Annalen der Electrotechnik

Digitized by Google

LIBRARY

Digitized by Google

Annalen der Elektrotechnik

für das Jahr 1906.

Monatsberichte über sämtliche Gebiete
der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis.

Herausgegeben
von
Zivilingenieur Fritz Hoppe, Berlin.

Jahrgang I.

667 Referate mit 172 Abbildungen.
Literaturnachweis über 4580 Abhandlungen.

Leipzig 1906.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
Rossplatz 17.

Vorwort.

„Für einen mitten in der Praxis stehenden Ingenieur wird es von Tag zu Tag schwieriger, bei dem rastlosen Vorwärtsschreiten der Elektrotechnik stets auf dem Laufenden zu bleiben. Ganz besonders aber hat die grosse Zahl der bestehenden Fachzeitschriften*) eine Zersplitterung der Literatur herbeigeführt, die es dem einzelnen fast unmöglich macht, sich über alles zu informieren. Mangel an Zeit und oft auch an Sprachkenntnis verbieten es ferner der Mehrzahl der Ingenieure, sich mit der ausländischen, speziell der amerikanischen, englischen und französischen Fachpresse zu befassen. Ganz besonders aber fehlt es den Maschineningenieuren und den Bauingenieuren an einer periodisch erscheinenden Schrift, welche es diesen mehr ausserhalb der Elektrotechnik stehenden Ingenieuren ermöglicht, sich ohne grossen Zeitaufwand und ohne zahlreiche Zeitschriften durchblättern zu müssen, über alle Vorgänge auf dem Gebiete der Elektrotechnik zu orientieren und fortlaufend zu unterrichten. Dass dies erforderlich ist, dass kein Ingenieur sich heute mehr den Kenntnissen der Elektrotechnik verschliessen kann, ist wohl eben so unbestritten, wie der Umstand, dass es bis jetzt nur mit vieler Mühe möglich war, sich tatsächlich auf dem Laufenden zu erhalten."

Mit diesen Worten wurde vor Jahresfrist das Entstehen des vorliegenden Unternehmens begründet. Der Unterzeichnete hat mit der Herausgabe der „Annalen der Elektrotechnik" beabsichtigt, einen Führer durch die gesamte elektrotechnische Literatur darzubieten, in welchem über alle wichtigen Abhandlungen der elektrotechnischen Fachpresse des In- und Auslandes**) referiert und auf interessante Entdeckungen, Konstruktionen und Untersuchungen hingewiesen wird, und in welchem alle auf die Elektrotechnik bezüglichen Vorgänge besprochen werden. Daneben werden sämtliche elektrotechnischen Abhandlungen der wichtigsten Fachzeitschriften, ferner zahlreiche neue elektrotechnische Bücher und Broschüren registriert und empfehlenswerte Bücher kurz besprochen. Die „Annalen der Elektro-

*) Siehe Referat Nr. 391.

**) Siehe das Zeitschriftenverzeichnis auf Seite XXIV.

technik" sollen also eine kurze, aber umfassende Orientierung bilden über alles, was in der Elektrotechnik und auf verwandten Gebieten vorgeht, über alles, was für den Fachmann und Fachinteressenten beachtens- und wissenswert ist.

Bei der Gruppierung waren Zweckmässigkeit und Uebersichtlichkeit die beiden leitenden Gesichtspunkte; durch Einteilung des gesamten Stoffes in 14 Hauptabschnitte hofft der Unterzeichnete dieses Ziel erreicht zu haben. Besonderer Wert wurde ferner auf Ausführlichkeit und Vollständigkeit des lexikalischen Sachregisters am Schluss des vorliegenden Jahrganges gelegt, um den „Annalen der Elektrotechnik" nicht nur als Führer durch die elektrotechnische Literatur vorübergehenden Wert, sondern als Nachschlagebuch bleibende Bedeutung und einen sicheren Platz in jeder technischen Bibliothek zu sichern.

Es ist das Bestreben des Unterzeichneten gewesen und wird es auch für die Zukunft sein, den Inhalt möglichst vielseitig zu gestalten, möglichst kurz, aber den Kern der Sache treffend zu berichten und vor allem möglichst schnell zu referieren.*)

In diesem Bestreben wurde der Herausgeber sowohl von den Herren Mitarbeitern, als auch von dem Herrn Verleger in tatkräftiger und entgegenkommender Weise unterstützt. Der Unterzeichnete nimmt daher an dieser Stelle gerne Gelegenheit, diesen Förderern seines Unternehmens seinen ergebensten Dank auszusprechen. Auch den elektrotechnischen Firmen, welche den Unterzeichneten durch Mitteilungen über interessante oder wichtige Neukonstruktionen sowie den Herren Autoren, welche durch Uebersendung von Sonderabdrücken eine schnelle Berichterstattung erleichtert haben, sei an dieser Stelle der Dank des Unterzeichneten ausgesprochen.

Durch die „Annalen der Elektrotechnik" ist nicht etwa den zahlreichen zurzeit existierenden Fachzeitschriften eine neue, konkurrierende hinzugefügt, sondern die „Annalen der Elektrotechnik" haben gerade den Zweck, auf alle wichtigen Abhandlungen und Mitteilungen der vorhandenen Fachzeitschriften hinzuweisen und das Interesse für die einzelnen Artikel anzuregen; da ganz besonders die ausländischen Zeitschriften berücksichtigt werden, trägt der Inhalt der „Annalen der Elektrotechnik" einen mehr internationalen Charakter.

Auf diese Weise hofft der Unterzeichnete, dass das neue Unternehmen eine tatsächlich bestehende Lücke in der deutschen technischen Literatur ausfüllt. Dass eine derartige umfangreiche Arbeit nicht gleich von Anfang an fehlerfrei sein kann, ist selbstverständlich, und deshalb bittet der Unterzeichnete um recht rege Mitteilung von Wünschen, Abänderungsvorschlägen und Berichtigungen. Jeder Wink ist willkommen und wird nach Möglichkeit Berücksichtigung finden. Der Unterzeichnete bittet auch für den jetzt

*) Der vorliegende erste Jahrgang umfasst die Berichterstattung über die Literatur-Erscheinungen des Jahres 1906 bis zur Mitte des Monat Oktober.

beginnenden zweiten Band um wohlwollende Aufnahme. Die grosse Verbreitung, welche bereits der erste, jetzt abgeschlossene Jahrgang gefunden hat, und das rege Interesse, welches demselben während des ganzen Jahres entgegengebracht ist, lassen den Herausgeber hoffen, dass er einem wirklichen Bedürfnis abgeholfen hat. Durch stetes Bemühen, immer Vollkommeneres zu bieten, und durch stetes Bestreben, den zu behandelnden Kreis immer grösser zu ziehen, wird der Unterzeichnete versuchen, eine Monatsschrift zu schaffen, welche dem angestrebten Ziele möglichst nahe kommt, und welche den Lesern auf dem Gebiete der elektrotechnischen Literatur, der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis dauernd als ein treuer Pfadfinder zur Seite steht.

In der Hoffnung, dass die „Annalen der Elektrotechnik" den Fachkreisen, an welche sie sich richten, gute Dienste leisten mögen, und mit der Wiederholung der Bitte um wohlwollende Aufnahme, beginnt der Unterzeichnete nunmehr mit der Herausgabe des zweiten Jahrganges, nachdem im Vorliegenden der erste Band vollendet ist.

Berlin SO 16, Franzstrasse 16, im Dezember 1906.

Fritz Hoppe
Zivilingenieur,
Beratender Ingenieur für Elektrotechnik.

Inhaltsverzeichnis

des vorliegenden ersten Jahrganges.

I. Teil.

667 Referate mit 172 Abbildungen*)

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

---

*) Referate mit Abbildungen sind in nachstehendem Inhaltsverzeichnis mit einem * versehen.

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

VI. Elektromotorische Antriebe.

VII. Elektrische Beleuchtung.

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

IX. Elektrische Wärmeerzeugungsanlagen.

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

XIII. Verschiedenes.

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

II. Teil.

A. Literaturnachweis über 4580 Abhandlungen.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

Nr. 1–19 411–436 814–842 1288–1324 1806–1835 2150–2188 2504–2524 2841–2864 3181–3190 3481–3510 3804–3831 4200–4237.

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

Nr. 20–35 437–445 843–858 1325–1338 1836–1846 2189–2190 2525–2529 2865–2869 3191–3202 3511–3521 3832–3839 4238–4242.

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

Nr. 36–78 446–478 859–901 1339–1378 1847–1882 2200–2235 2530–2551 2870–2896 3203–3229 3522–3546 3840–3878 4243–4282.

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

Nr. 79–90 479–489 902–916 1379–1395 1883–1893 2236–2254 2552–2565 2897–2916 3230–3238 3547–3561 3879–3895 4283–4298.

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

Nr. 91–149 490–547 917–999 1396–1478 1894–1952 2255–2300 2566–2613 2917–2975 3239–3290 3562–3616 3896–3942 4299–4314.

VI. Elektromotorische Antriebe.

Nr. 150–173 548–574 1000–1024 1479–1512 1953–1969 2301–2322 2614–2629 2976–2996 3291–3301 3617–3637 3943–3962 4345–4364.

VII. Elektrische Beleuchtung.

Nr. 174–198 575–605 1025–1066 1513–1553 1970–2007 2323–2358 2630–2666 2997–3023 3302–3319 3638–3661 3963–3998 4365–4402.

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

Nr. 199–257 606–668 1067–1133 1554–1605 2008–2049 2359–2386 2667–2705 3024–3051 3320–3353 3662–3694 3999–4049 4403–4441.

IX. Elektrische Wärmeerzeugungsanlagen.

Nr. 258–268 669–675 1134–1141 1606–1620 2050–2055 2387–2396 2706–2718 3052–3058 3354–3364 3695–3702 4050–4064 4442–4454

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

Nr. 269–291 676–694 1142–1171 1621–1643 2056–2081 2397–2416 2719–2738 3059–3075 3365–3388 3703–3726 4064–4096 4455–4477.

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

XIII. Verschiedenes.

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

B. Bücherschau.

Inhaltskizzierung und Besprechung folgender 95 Bücher:

C. Sachregister.

Das alphabetische Sachregister, welches sowohl die Referate als auch den Literaturnachweis umfasst, befindet sich am Schluss des Bandes, im II. Teil, Seite 333—368.

Zeitschriften-Verzeichnis.

Verzeichnis derjenigen Zeitschriften,

deren elektrotechnischen Abhandlungen in dem vorliegenden Jahrgang der „Annalen der Elektrotechnik" regelmässig registriert sind und über deren wichtigere und interessantere Aufsätze Bericht erstattet ist.

Ausserdem ist aber auch aus zahlreichen anderen Zeitschriften Bericht erstattet worden, sobald sich darin etwas Allgemeininteressierendes oder etwas Wichtiges vorfand. In den kommenden Jahrgängen wird die Zahl der Zeitschriften, über welche regelmässig berichtet werden wird, noch erweitert werden.

a) Zeitschriften in deutscher Sprache.

1) Annalen der Physik.
2) Eisenbahntechnische Zeitschrift.
3) Elektrische Bahnen und Betriebe.
4) Elektrizität.
5) Elektrochemische Zeitschrift.
6) Elektrotechniker.
7) Elektrotechnik und Maschinenbau (Wien).
8) Elektrotechnische Nachrichten.
9) Elektrotechnischer Anzeiger.
10) Elektrotechnische Zeitschrift (Berlin).
11) Helios.
12) Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik.
13) Schillings Journal für Gasbeleuchtung etc.
14) Zentralblatt für Akkumulatorentechnik.
15) Zeitschrift des gesamten Turbinenwesens.
16) Zeitschrift für Beleuchtungswesen.
17) Zeitschrift für Elektrochemie.
18) Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau (Potsdam.)
19) Zeitschrift für Elektrotherapie und Elektrodiagnostik.

b) Zeitschriften in französischer Sprache.

21) L'Eclairage Electrique.
22) L'Electricien.
23) L'Industrie Electrique.
24) Journal de l'Electrolyse.
25) Revue pratique de l'Electricité.

c) Zeitschriften in englischer Sprache.

26) Electrical Engineer, London.
27) Electrical Review, London.
28) Electrical Review, New-York.
29) Electrical World.
30) The Electrician.
31) Electricity.
32) Electrochemical and Metallurgical Industry.
34) Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers.

Erster Teil

der Annalen der Elektrotechnik für das Jahr 1906.

Monatsberichte.

Einleitung.

Es gibt heutzutage wohl kaum noch ein Gebiet in der Industrie und der Technik, welches sich die Elektrizität in ihrem unaufhaltsamen Siegeszuge nicht erobert hätte, und auch für das tägliche Leben hat sie sich in vieler Beziehung unentbehrlich und unersetzlich gemacht. Will man daher über die neueren Errungenschaften dieses gewaltigen Gebietes fortlaufend referieren, so ist es nicht angängig, Bericht neben Bericht in bunter Reihe zu geben, sondern man muss das grosse Gebiet in einzelne Gruppen einzuteilen suchen und die Mitteilungen entsprechend systematisch ordnen. Nur so ist es möglich, bei umfassender und vielseitiger Berichterstattung leichte Orientierung und gute Uebersichtlichkeit zu erreichen, welche für ein Werk, wie die Annalen der Elektrotechnik, unbedingt erforderlich ist. Aber nicht nur bei den Monatsberichten, welche den ersten Teil der Annalen bilden, war eine solche systematische Einteilung nötig, sondern ganz besonders für den zweiten Teil, den Literaturnachweis. Hier, wo sämtliche wichtige Abhandlungen und Mitteilungen einer grossen Zahl von Fachzeitschriften mit kurzer Skizzierung des Inhaltes fortlaufend registriert werden, kann der beabsichtigte Zweck nur durch eine klare Disposition und eine zweckmässige Unterteilung der auf die Elektrotechnik bezüglichen Zweige der Wissenschaft und Praxis erreicht werden.

Aus diesem Grunde ist sowohl für die Monatsberichte, als auch für den Literaturnachweis folgende Gliederung gewählt worden.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.
II. Primär- und Sekundärelemente.
III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.
IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.
V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.
VI. Elektromotorische Antriebe.
VII. Elektrische Beleuchtung.
VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungs-Anlagen.
X. Elektrochemie und Galvanoplastik.
XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.
XII. Elektrizitätslehre, Physik.
XIII. Verschiedenes.
XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

Durch diese 14 Stichworte sind die einzelnen behandelten Gebiete so scharf, wie es nur möglich ist, begrenzt, so dass eine schnelle Orientierung über jede auftauchende Frage möglich ist.

Durch diese übersichtliche Einteilung, durch die vielseitigen Mitteilungen und durch die schnelle Berichterstattung sollen die Annalen stets auf dem Laufenden erhalten und einen zuverlässigen Führer durch die gesamte Elektrotechnik bilden, durch das am Schluss des Jahrganges gegebene lexikalische Inhaltsverzeichnis aber ein dauernd wertvolles Nachschlagewerk darstellen.

Die Erwägungen, welche für die Herausgabe der Annalen ausschlaggebend waren, sind im Vorwort eingehend erörtert, weshalb an dieser Stelle nur nötig ist, darauf hinzuweisen.

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 1. Januar 1906.

Verzeichnis
der 84 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 13 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

1. Elektrische Maschinen mit hoher Tourenzahl.

In einem Vortrage über „den Einfluss der Tourenzahl auf die Abmessungen elektrischer Generatoren" betonte S. Thomson, dass man nach Einführung der Dampfturbine und des Motor-Generators zu immer höheren Umdrehungszahlen gelangte. Für die Wahl der Abmessungen der Maschinen sind eine Reihe von Umständen in Betracht zu ziehen. Der Strom darf einen bestimmten Wert nicht überschreiten wegen der Anker-Erwärmung (nicht über 50°), wegen der Einwirkung des Ankers auf das Feld, und wegen der Notwendigkeit am Kommutator das Auftreten von Funken zu vermeiden. In anderer Beziehung ist die mögliche Spannung durch die Umdrehungszahl des Ankers bestimmt, die Stärke des magnetischen Feldes und den Widerstand der Isolation. Das Produkt von Spannung und Stromstärke, die Watt hängen wieder ab von der Grösse der Kraftmaschinen, dem vorgeschriebenen Wirkungsgrade und der verlangten Ueberlastungsfähigkeit (25 % für 2 Std.).

Die Spannung einer Maschine kann aus folgenden Formeln erhalten werden:

$$E = \frac{p}{c} \times n \times Z \times N \div 10^8.$$

wobei E die elektromotorische Kraft in Volt, p Polwechsel, c Anzahl der getrennten Ankerströme, n Umdrehungen pro Sekunde, Z Anzahl der Wicklungen und N Kraftliniendichte per Pol. $\left(\frac{p}{c}\text{ wird gewöhnlich } 1\right)$

Es sei nun C der gesamte Strom der Maschine, so ist die Leistung der Maschine:

$$E \,.\, C = n \,.\, C_1 \,.\, Z \,.\, p \,.\, N \div 10^8, \text{ wobei } C_1 = \frac{C}{c}.$$

n bewegt sich zwischen 2 und 12; $Z \times C_1$ bezeichnet Thomson mit „Total electric loading" des Ankers (von 1000 bis 100 000 bei grossen Maschinen) $p \,.\, n$. analog mit „magnetic loading" der Maschine (von 1 Mill. bis 100 Mill.). Von diesen drei Faktoren, über die sich nicht immer verfügen lässt, hängt die Leistung der Maschine ab. $p \,.\, n$ darf einen bestimmten Wert nicht übersteigen wegen der zu grossen Eisenverluste.

Eine andere Formel von Esson für die Leistung einer Maschine lautet:

$$d^2 \cdot l = \xi \cdot \frac{\text{Kilowatt}}{\text{Umdr. p. Min.}} \quad \text{oder} \quad d \cdot l = \beta \cdot \frac{\text{Kilowatt}}{\text{Umdr. p. Min.}} \text{ wobei}$$

d Durchmesser des Ankers, l die Länge, β und ξ Koeffizienten sind, welche

bei verschiedenen Maschinen verschieden sind, und nach folgender Formel festgelegt werden können:

$$\xi = \frac{60{,}8 \cdot 10^{10}}{B \cdot J \cdot \psi \cdot} \qquad \beta = \frac{15{,}9 \cdot 10^{10}}{B \cdot J \cdot \psi \cdot v}, \text{ wobei}$$

B = Kraftliniendichte in dem Luftzwischenraum,
J = Ampere pro 1′ zurückgelegten Weges. gemessen am Umfang des Ankers,
ψ = Verhältnis $\frac{\text{Polzwischenraum}}{\text{Polteilung}}$ (allgem. 74%,)
v = Umfangs-Geschwindigkeit.

Eine andere Methode zur Bestimmung der Grössen eines neuen elektrischen Generators ist jene, welche jeden Pol als für einen bestimmten Teil der Gesamtleistung der Maschine verantwortlich betrachtet, und daher, nachdem der Anteil des Pols genau festgelegt, einfach für die verlangte Leistung eine grössere oder kleinere Zahl von Polen wählt. Dieses Verfahren ist aber ungenügend, weil der Leistungsanteil per Pol in ausgeführten Maschinen in sehr weiten Grenzen variiert (von 8 KW in kleinen, bis 70 KW per Pol in grossen Gleichstrommaschinen.) Bei einphasigen Wechselstrom-Maschinen beträgt der Leistungsanteil per Pol etwa 10 KW, während eine Leistung per Pol von 50 bis 60 KW bei Drehstrom-Maschinen eine gewöhnliche Erscheinung ist. Am Niagara erreichte die Leistung per Pol den bemerkenswerten Betrag von 625 KW. In Paris im Jahre 1900 betrug die ungefähre Leistung per Pol etwa 21,2 KW, bei einem Minimum von 4 KW und einem Maximum von 125 KW per Pol.

(Engineering, S. 126—128.) *Ru.*

2. Berechnung elektrischer Maschinen.

In einer Zuschrift an die Redaktion der E. T. Z. teilt Solberg eine einheitliche Formel für die Berechnung elektrischer Gleich- und Wechselstrom-Maschinen mit, welche von allgemeinem Interesse ist.

Diese Grundformel für Berechnung elektrischer Maschinen lautet:

A. Bei Gleichstrom:

$$\text{Kilowatt} = 4 \cdot n \cdot \psi \cdot AW_t \cdot 10^{-11}.$$

B. Bei Wechselstrom:

$$\text{Kilovoltampere} = \sqrt{2} \cdot \pi \cdot f_u \cdot f_w \cdot n \cdot \psi \cdot AW_t \cdot 10^{-11}.$$

Darin bedeuten:

n = Periodenzahl;
ψ = Magnetischer Kraftfluss, der von einer Windung umschlungen wird;
AW_t = totale Anzahl Ampere-Windungen am Anker oder Stator oder Transformatorkern;
f_u = Formfaktor der EMK-Linie;
f_w = Wicklungsfaktor.

Da diese Formeln — oder lieber diese Formel — von ganz allgemeinen physikalischen Gesichtspunkten abgeleitet ist, hat sie auch ganz allgemeine Gültigkeit.

In dieser Aufstellung hat sie natürlich nur theoretische Bedeutung. Es lassen sich aber mit Leichtigkeit praktische Formeln für Berechnungen ableiten, wenn man z. B. ψ (der gesamte Kraftfluss) in Querschnitt × Liniendichte auflöst und statt AW_{total} AW für 1 cm × Länge einsetzt. Die Formel ermöglicht dann sehr leicht Vergleiche zwischen Maschinen von verschiedenen Gattungen, z. B. Gleichstrom-Motoren und Drehstrom-Motoren, und kann dadurch Anhaltspunkte für die Erzielung grösstmöglicher Beanspruchung von Eisen und Kupfer geben.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 63.)

3. Einphasen-Repulsionsmotor von Charton.

Auf der elektrotechnischen Ausstellung in Olympia, London, erregte der ausgestellte Repulsionsmotor für einphasigen Wechselstrom von Charton grosses Interesse. Aus dem Austellungsberichte des Helios, welcher zwei Abbildungen dieses Motors darbietet, sei folgendes darüber wiedergegeben:

Dieser Motor eignet sich besonders für Fälle, bei denen ein hohes Anlassdrehmoment gefordert wird, wie z. B. bei Aufzügen. Der Rotor besitzt ausser den Schleifringen einen Kommutator, auf dem je nach der Polzahl kurzgeschlossene Bürsten schleifen. Die normalen Motoren sind sechs- oder achtpolig. Beim Anlassen läuft der Motor als reiner Repulsionsmotor mit einem Anlasswiderstande im Rotorstromkreise. Das Anlassdrehmoment, infolge der Repulsionswirkung, ändert sich im umgekehrten Verhältnisse zur Umdrehungszahl, anderseits ist das durch Induktion hervorgerufene Drehmoment am geringsten im Moment des Anlassens und wächst mit der Zunahme der Umdrehungen. Die resultierende Wirkung ist ein Abfallen des Drehmomentes bis auf das normale bei normaler Umdrehungszahl. Es wird angegeben, dass bei einem Anlassstrome von $1^{1}/_{4}$ des normalen der Motor ein Drehmoment bis $1^{3}/_{4}$ des normalen abgibt, ausserdem kann das dreifache normale Drehmoment erreicht werden bei einem Stromverbrauche gleich dem doppelten normalen. Zur Umkehrung ist eine Verstellung der Bürsten nicht erforderlich, dieselbe erfolgt mittels eines gewöhnlichen Umkehrschalters im Statorkreise, der zu diesem Zwecke mit zwei Wicklungen versehen ist.

(Helios, S. 81 und 82.) *Ho.*

4. Kompensierter Einphasen-Motor.

E. Arnold und J. L. La Cour liessen sich einen Einphasenmotor patentieren, bei dem durch die besondere Schaltung die grosse Zahl der Bürsten vermieden wird. Drei Bürsten sind, wie aus der Figur 1 ersichtlich ist, gegeneinander versetzt angeordnet, zwei davon sind kurzgeschlossen und so angeordnet, dass wenn der Anker stationär ist, die ganze Ankerfelderregung aufgehoben wird. Der Strom tritt in den Anker durch die dritte Bürste ein und tritt aus demselben durch die kurz geschlossenen Bürsten wieder aus. Der durch die dritte Bürste eintretende Strom erzeugt ein magnetisches Feld, das senkrecht zu jenem Felde ist, welches der Ankerstrom zu bilden versucht; dieses Feld aber verleiht dem Anker das Drehmoment, das zu jenem Strom gehört, der von den kurz geschlossenen Bürsten als lokalisierter Strom abschliesst.

Fig. 1.

(Electrical World Nr. 2/06). *Wl.*

5. Motorgeneratoren in Dreileiter-Anlagen.

Douglas H. Cohen hatte Gelegenheit, die Wirkungsweise von Motor-Generatoren, welche zum Ausgleich beim Dreileitersystem gebraucht werden, zu prüfen. Wenn zwei in jeder Beziehung gleiche Gleichstrom-Maschinen mit

direkt gekuppelten Armaturen als Motoren mittels des Anlasswiderstandes S angelassen werden, dann werden die Spannungen gegen die Armaturen gleich sein, da die Maschinen und ihre Tourenzahl gleich sind (Fig. 2). Wenn wir nun einen hohen Widerstand R einschalten (Fig. 3), welcher eine einseitige Belastung darstellt, so wird sich um die Maschine G ein Nebenschluss-Stromkreis bilden. Sobald nun der Widerstand R abnimmt, wird die Spannung auf der belasteten Seite sinken, bis sie gleich wird der EMK der Maschine G; wenn der Strom in der Maschine G verschwindet, wird die Stromstärke in R gleich werden jener in der Maschine M. Nimmt der Widerstand R noch mehr ab, dann wird der Strom im Anker G sich umkehren, die Maschine G läuft als Generator und wird von dem Motor M angetrieben, wie Fig. 4 zeigt, in welcher die Richtung und Grösse der Motor- und Generatorströme für einen angenommenen Belastungsfall unter Vernachlässigung der Maschinenverluste eingezeichnet sind. Es scheint also, dass der Motor zur Hälfte Strom erhält von der einseitigen Belastung, da die durch dieselbe entwickelte Energie im Motor, den Generator veranlasst, die andere Hälfte zu liefern. Als Tatsache kann es angesehen werden, dass der Motorstrom um irgend einen kleinen Betrag grösser sein wird als der Generatorstrom, da der Motor die Kraft aufnimmt, welche nötig ist, um die Verluste der Maschinen auszugleichen. Nun wollen wir die Spannungsregulierung während der Belastung betrachten:

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Motor-Klemmenspannung = Generatorspannung + Spannungsabfall $J.\ R$,
Generator-Klemmenspannung = erzeugte $EMK - J.\ R$.

Die erzeugten EMK sind gleich, da die Leistungen der Maschinen und deren Tourenzahlen gleich sind. Es ist augenscheinlich, dass, sobald die einseitige Belastung wächst, die Motor-Klemmenspannung auch wachsen muss, während die Generator-Klemmenspannung abnimmt. Die Spannung zwischen Aussenleiter muss für den angenommenen Fall konstant sein. Um die Spannungen automatisch ausgleichen zu können, muss die vom Motor erzeugte EMK abnehmen, während die vom Generator erzeugte zunehmen muss, und zwar im Verhältnis zu den Spannungsabfällen $J.\ R$.

Dies kann, wie in Fig. 5 dargestellt, annähernd durch Kreuzschaltung der Feldspulen erreicht werden, wie es gegenwärtig häufig gemacht wird.

Bei kleiner Belastung kann der Feldwiderstand F regulierbar gemacht werden; um irgend eine unausgeglichene, bei der Erregung oder durch den Luftspalt veranlasste Schlüpfung auszugleichen. Die unausgeglichene Belastung wächst und die Spannung mag durch die Bewegung der Kontakte gegen die überlastete Seite genau ausgeglichen sein.

(Electrical World, S. 33.) *Wl.*

6. Ein 2000-PS-Elektromotor für niedrige Tourenzahl.

Der grösste Gleichstrom-Elektromotor der Welt wird noch im Laufe dieses Jahres in Norddeutschland in Betrieb gesetzt werden. Dieser Motor, dessen Leitung 2000 PS betragen wird, soll zum Antrieb eines Konvertergebläses auf der Thomashütte der Peiner Walzwerk A.-G. in Peine dienen. Bei einer Betriebsspannung von 500 Volt werden die Umdrehungen des Motors zwischen 80, 40 und 22 Touren in der Minute regulierbar gemacht werden. Im Hinblick auf diese bisher unerreichten niedrigen Umdrehungszahlen kann die Maschine mit Recht als eine der grössten Gleichstrom-Elektromotoren der Welt bezeichnet werden. Die Lieferung der Maschine wurde den Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken, Dynamowerk Frankfurt a. M. übertragen.

7. Die Verwendung von Zwischenpolen bei Maschinen mit wechselnder Geschwindigkeit.

Als man vor ca. 15 Jahren im Bau von Dynamomaschinen zu immer höheren Spannungen und grösseren Abmessungen gelangte, bereitete das Stromwenden Schwierigkeiten: es traten Funken auf. Ein Mittel zur Beseitigung dieses Missstandes bestand in der Anordnung von Hilfspolen, welche in oder nahe der stromwendenden Zone des Ankers angebracht waren, um auf diese Weise ein Magnetfeld vorzusehen, das den Strom in den Ankerwicklungen umkehrte, sobald er diese Stelle passierte. Allein in der Folgezeit wurde diese Konstruktion wieder verlassen, da man gefunden hatte, dass durch Abänderung des Feldes und des Ankers sehr wohl ein stromwendendes Feld zu erhalten war, das für alle Fälle genügte. Die veränderten Bedingungen nun, unter welchen die Stromwendung von Dynamos, die von Dampfturbinen angetrieben werden, zu erfolgen hat, brachten die Ueberraschung, dass man wieder zum alten Prinzip zurückkehrte. Auch bei Nebenschlussmotoren verwendet man neuerdings die Hilfspole, wenn es sich darum handelt, die Geschwindigkeit ändern zu können, indem man die Erregung variiert; und zwar hat diese Anordnung den Vorteil, dass der Motor nicht zu grosse Dimensionen erhält und keine unheilvollen Funken auftreten. Noch bei einem anderen Maschinentyp greift man zur Verwendung von Hilfspolen, nämlich bei den Bahnmotoren. So zufriedenstellend auch die Motoren bei kleineren Abmessungen funktionieren, bei grossen schweren Lokomotiven, wo 200 PS-Motoren verlangt werden, stellen sich Schwierigkeiten ein, die nur dadurch behoben werden dass man Hilfspole einführt.

Die Elektro Dynamic Co. in Bajonne N. I. hat sich durch Herstellung von Motoren für variable Geschwindigkeit unter Verwendung solcher Hilfspole oder „Zwischenpole", wie sie dieselben benennt, einen Ruf geschaffen. Auch die Einführung elektrischen Antriebes bei Werkzeugmaschinen machte einen zuverlässigen Motor zur Notwendigkeit, der es ermöglichte, innerhalb weiter Grenzen die Geschwindigkeit zu ändern, ähnlich wie bei Antrieb durch Riemen oder Konus-Scheibe; nur sollte der Geschwindigkeits-Uebergang nicht ruckweise, sondern allmählich stetig erfolgen. Diesem Bedürfniss hilft der „Inter Pole" Motor der erwähnten Firma ab.

Die Wirkung dieser Zwischenpole auf die Verteilung des Magnetismus in der Umgebung des Ankers zeigt das umstehende Diagramm. Die ganz ausgezogene Kurve des unteren Kurvenpaars zeigt die Verteilung bei niedrigster Geschwindigkeit und ohne Belastung. Die Kurve ist oben flach und hat die gewöhnliche Form, und erstrekt sich unter den Bürsten unter die Axe. Die gestrichelte Linie zeigt die Wirkung bei Belastung. Der Einfluss des Ankers lässt die Kurve auf der linken Seite höher steigen

wie auf der rechten und erzeugt die typisch abfallende Kurve. Bevor die Axe erreicht wird, macht sich die Wirkung des Zwischenpols bemerkbar, der, da er immer unter Belastung steht, stark magnetisch ist, und, wie angedeutet, den Sprung verursacht. Wie man aus der Figur sieht, entsteht ein beträchtliches Feld unter den Bürsten, und dadurch eine elektromotorische

Fig. 6

Kraft in den Wicklungen während des Stromwendens. Das obere Kurvenpaar zeigt den Charakter der Verteilung bei hohen Geschwindigkeiten. Bei diesen Geschwindigkeiten ist das Hauptfeld schwach, der Einfluss des Ankers macht sich nicht besonders bemerkbar. Die Kurve verläuft in ihrer oberen Partie flach, fällt rasch gegen die Axe ab, und verläuft unterhalb desselben, sobald die Wicklungen unter den Polen vorbei sind. Die gestrichelte Kurve zeigt die Wirkung, wenn der Anker mit diesem schwachen Feld belastet wird. Der Einfluss des Ankers zeigt sich hier sehr beträchtlich, indem der linke Kurvenzweig steil ansteigt, während der rechte gegen die Axe zu allmählich abfällt, und die Magnetisierung beim Polende praktisch auf 0 gebracht wird. Von diesem Punkte aus tritt ein Ansteigen auf, da die Wicklung unter den Stromwende-Polen durchgeht.

(Elektr. Rev. S. 69—73.) ***Ru.***

8. Neuere Kohlenbürstenhalter für Dyanmo-Maschinen.

Ueber diesen empfindlichsten Teil der elektrischen Maschinen berichten an den unten angegebenen Stellen B. Zingelmann und W. Wolf ausführlich; der eine von ihnen gibt seiner Verwunderung Ausdruck, dass gerade in dieser Sache trotz Hunderten von Patenten eigentlich so wenig Fortschritt zu verzeichnen ist. Als gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Kupferbürsten durch die Kohlenbürsten ersetzt wurden, wurde der Feder-Arm verlassen und durch einen starren Halter ersetzt, in den die Kohlen eingeklemmt wurden. So mannigfach die Vorzüge der Kohlenbürsten auch sind, sie arbeiten nur dann gut, wenn sie von zweckentsprechenden Haltern getragen werden. Die besten Resultate hat

Zingelmann mit solchen Bürstenhaltern erhalten, bei denen die Kohle in einen starren Halter fest eingeklemmt ist, der um den Bürstenstift schwingt. In dem angeführten Artikel werden hierauf eine Reihe der gebräuchlichsten Typen (Oerlikon, Bergmann & Co., Siemens-Schuckert, Allg. Elektr.-Ges., Crompton & Co., Santoni & Co., Lister Electr. Manuf.) besprochen und die Bedingungen aufgestellt, denen ein guter Bürstenhalter zu genügen hätte. In der Abhandlung führt Zingelmann ferner eine Skizze einer ihm geschützten Ausführungsform auf und gibt an, dass Versuche damit alle seine Erwartungen übertroffen und die allerbesten Resultate geliefert haben; zum Schlusse sagt er, dass ein vollkommener Bürstenhalter gleich gut zur Zufriedenheit arbeiten soll, ob er nun an einem kleinen Motor oder an einem grossen Turbo-Generator angebracht ist. Mit Bezugnahme auf die letztere Maschinengattung werden Kupfer- und Kohlenbürsten öfters kombiniert, aber es scheint ihm, dass die Anwendung von Turbos dazu führen wird, ein anderes Bürstenmaterial zu verwenden, welches aber auch einen ganz anderen Bürstenhalter erfordern wird.

Wolf stellt folgende Bedingungen zusammen, denen ein zweckentsprechender Kohlenbürstenhalter im wesentlichen genügen soll. Er soll die Kohle so fest halten, dass ein guter Stromübergang von der Kohle auf den Halter gewährleistet ist. Die Kohle soll mit ganzer Fläche auf dem Stromwender aufliegen und bei einem stärkeren Anziehen des Kohlenhalters sich nicht verkanten. Der Druck, mit dem die Kohle auf dem Stromwender aufliegt, soll einstellbar sein, derart, dass der normale Druck jederzeit leicht hergestellt und abgelesen werden kann. Die federnden Teile sollen keine grosse Masse besitzen, damit die Kohle etwaigen kleinen Unebenheiten des Stromwenders augenblicklich folgen kann. Endlich sollen die Kohlenbürsten beim Arbeiten möglichst wenig Geräusch verursachen. Hierzu kommt noch bei den Bürstenhaltern, bei denen die Kohle in einem starren Halter fest eingeklemmt ist, der um den Bürstenstift schwingt, die Bedingung, dass der Schleifstückhalter sich mit möglichst geringer Reibung um den Bürstenbolzen drehen kann.

In der mit zahlreichen instruktiven Illustrationen ausgestatteten Abhandlung im Helios erläutert Wolf, auf wie verschiedenen Wegen man in den letzten Jahren versucht hat, diesen verschiedenen Bedingungen bei der Ausführung von Bürstenhaltern zu genügen. Er bespricht Bürstenhalter von Siemens & Halske (3 Fig.), von Zeberin (1 Fig.), von Geite (2 Fig.), von Gaud (2 Fig.), von Garbe, Lahmeyer & Co. (4 Fig.), von den Sachsen-Werken (3 Fig.), von Electric and Train Lighting Syndicate Limited (6 Fig.), von Mix (5 Fig.), von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft (5 Fig.), von Lahmeyer (2 Fig.), von Lamme (2 Fig.), von Tillmann (4 Fig.) und von Lundell (4 Fig.)

(Electrical Review, London, S. 46 u. 47 und
Helios, S. 1 u. 2, 73—75, 105—107, 131—133.) *Ru.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

9. Die Nickel-Peroxyd-Akkumulatoren-Platte.

Trotz des grossen Aufsehens, das der Nickel-Akkumulator vor einigen Jahren machte, wissen wir heute über die Zusammensetzung der Eisen- und Nickeloxyde, welche das aktive Material des alkalischen Akkumulators bilden, noch sehr wenig. Nach Edison und Marsh haben wir es grösstenteils mit einem Nickelperoxyd von der Formel $Ni\,O_2$ zu tun. Chemiker jedoch kennen kein höheres Oxyd als $Ni_2\,O_3$, und die

Existenz von $Ni\,O_2$ scheint wohl nur deshalb angenommen worden zu sein, weil $Ni_2\,O_3$ nicht die hohe elektromotorische Kraft der aktiven Nickel-Elektrode gab. Die genaue Nachforschung ist in verschiedener Hinsicht schwierig, da einesteils Nickel-Akkumulatoren vom Edison- oder Jungner-Typus schwer erhältlich sind, und andernteils die Analyse sich nicht nur auf die Bestimmung des Elektroden-Materials beschränken kann, da sich in der aktiven Masse eine Mischung von Oxyden vorfindet. Auf Veranlassung Nernst's hat nun Zehnder das Problem aufgegriffen; er fand, dass bei Verwendung von $Ni_2\,O_3$, das auf verschiedenen Wegen gewonnen und auf Platinblech aufgestrichen wurde, das Potential 1,1 Volt, wie bei der Sauerstoff-Elektrode, nicht übersteigt. Aber Nickeloxyde sind schlechte Leiter; das Potential stieg, wenn man innigeren Kontakt zwischen Platinblech und Oxyd herstellte. Versuche in dieser Richtung brachten es bis auf 1,4 Volt, während die Jungner-Nickelelektrode (Kölner Akk.-Werke G. Hagen) immerhin 1,77 Volt gab. Als Zehnder Nickelfeile elektrolytisch mit einem feinen Nickelbelag versah und diesen unter Vermittlung von Chlor oxydierte, erreichte er das hohe Potential; er neigt zu der Ansicht, dass wir es nicht mit $Ni\,O_2$ zu tun haben, sondern mit einem Hydrat von $Ni_2\,O_3$. Vergleichende Untersuchungen mit Jungner-Elektroden, welche auch von Graphit und anderen Beimischungen befreit waren, ergaben folgendes: Das Potential der Jungner-Elektrode blieb 250 Stunden konstant auf 1,757 Volt. Das Potential der Zehnder-Elektrode stieg innerhalb zwei Stunden von 1,752 auf 1,764 und sank dann in 20 Stunden auf 1,755 oder weniger. Die Gründe des Sinkens des Potentials werden noch untersucht werden.

(Engineering, S. 25.) *Ru.*

10. Kupferoxyd-Zink-Element.

An unten bezeichneter Stelle schildert O. Ahrendt die Geschichte und Entwickelung der Kupferoxyd-Zinkelemente im allgemeinen, und bespricht dann an Hand von mehreren Abbildungen, sowie einigen Kurven, welche die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft von der Belastung darstellen, die neue Ausführung des Kupferoxyd-Zinkelementes von A. Wedekind, Hamburg.

Die grossen Vorzüge der Bleisammler, welche unter anderem darin bestehen, dass man bei hoher und nahezu konstanter Spannung verhältnismässig starke Ströme entnehmen kann, stehen doch mancherlei Nachteile gegenüber. Ihr Verwendungsgebiet beschränkt sich z. B. nur auf diejenigen Oertlichkeiten, in deren nächster Nähe eine fremde Stromquelle zur Ladung vorhanden ist. Das Bestreben, ein Element zu finden, welches sich ohne fremde Stromquelle billig regenerieren lässt, ist schon sehr alt, und schon 1890 (E. T. Z. 1890, S. 377, 501) veröffentlichten Edison und Lalande ihre Beobachtungen an Elementen, welche aus Kupferoxyd und Zink in alkalischer Flüssigkeit zusammengesetzt waren, und stellen fest, dass dieses Element bei fast konstanter Spannung einen sehr starken Strom liefert und nach der Entladung durch einfaches Oxydieren des gebildeten Kupfers wieder regeneriert werden kann.

Der chemische Vorgang bei der Entladung ist ausserordentlich einfach. Das Zink wird von der alkalischen Flüssigkeit gelöst, wobei gleichzeitig das Kupferoxyd seinen Sauerstoff abgibt. Es lässt sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$CuO + NaOH + Zn = Cu + Zn\begin{matrix}\diagup OH \\ \diagdown ONa\end{matrix}$$

Kupferoxyd + Natronlauge + Zink = Kupfer + Natronzinklauge.

Die Natronzinklauge lässt sich nach einmaliger Entladung nicht wieder für das Element verwenden, das bei der Entladung gebildete Kupfer nimmt dagegen durch einfaches Erhitzen Sauerstoff auf und geht wieder in Kupferoxyd über.

Die praktische Verwendung des Elementes scheiterte bisher immer an der Herstellung einer geeigneten Kupferoxyd-Elektrode. Lalande brachte das pulverförmige Oxyd in ein zylindrisches Eisenblechgefäss, das dann als Ganzes die positive Elektrode bildete. Bei der mangelhaften Verbindung des Kupferoxyds mit dem Eisen besassen diese Elemente aber einen zu grossen inneren Widerstand. Auch bei der Verwendung von aus Kupferoxyd gepressten Platten zeigten sich noch zu grosse Uebelstände. Eine wesentliche Verbesserung stellen die von Umbreit und Mathes, Leipzig, hergestellten „Cuproneleмente" (E. T. Z. 1896, S. 572) dar, deren positive Platten nach der Entladung durch einfaches Liegen an der Luft sich in zwei bis drei Tagen selbst oxydieren.

Die Wedekindschen Kupferoxyd-Zinkelemente (E. T. Z. 1905, S. 707: Patenterteilungen) scheint nun tatsächlich ein für die Praxis geeignetes Element darzustellen. Bemerkenswert ist zunächst die Art, wie Wedekind die Kupferoxydplatten herstellt. Er rührt aus pulverförmigem Kupferoxyd oder metallischem Kupfer mit einer Lösung von Kupferchlorid einen dicken Brei an und streicht diesen auf Wellblech- oder Gitterplatten aus Kupfer, die dann etwa eine halbe Stunde lang auf 100° erwärmt werden. Die so gehärteten Platten sind gegen Erschütterungen und Stösse sehr unempfindlich und das reduzierte Kupfer kann leicht durch Erhitzen in 6—8 Stunden oxydiert werden.

Die neueste Ausführung der Wedekindschen Elemente weicht nun insofern von der bisherigen ab, als er nicht mehr mit Kupferoxyd bestrichene Platten verwendet, sondern die Masse direkt auf die präparierten Behälterinnenseiten aufträgt. Die Behälter bestehen nämlich aus vierkantigen, starken Kästen aus Gusseisen, deren beide Längsseiten mit etwa 4 mm hohen, zylindrischen Ansätzen versehen sind, zwischen welche der Kupferoxydbrei gestrichen und dann erst gehärtet wird. Die Innenwände der Kästen werden vor dem Bestreichen mit der Masse galvanisch verkupfert, und zwar einesteils, um den Uebergangswiderstand zwischen dieser und dem Behälter möglichst zu verringern, dann aber auch, um das Undichtwerden der Behälter infolge kleiner Gussfehler zu vermeiden. Die Kastenwände dienen hier also direkt als positive Elektrode.

Die negative Elektrode besteht aus einer 5 mm starken Zinkplatte, die isoliert am Deckel des Elementes befestigt ist. Der Deckel trägt die beiden Polklemmen, sowie ein kleines Ventil, durch welches die sich im Innern bildenden Gase entweichen können. Die Dichtung zwischen Deckel und Gefäss besteht aus einem Gummiring. Eine 25 %ige Lösung von Aetznatron bildet den Elektrolyten.

Ueber die Leistungsfähigkeit der Elemente gibt O. Arendt folgende Werte an: Bei einer Grösse des Kastens von 9,5 × 8,5 × 19,5 ccm und einer Zinkelektrode von 12 × 16 qcm mit einem Gewicht der Elektrode von 310 g wiegt das vollständige Element 3,7 kg. Die Kapazität beträgt dann bei einer Entladestromstärke von 1,5 Amp 75 Ampstunden. Die grössere Type hat eine Kapazität von über 100 Ampstunden bei einer Entladestromstärke von 3 Amp. Die E. M. K. beträgt beim Einschalten 1,1 Volt, sinkt aber bei Belastung sehr schnell auf 0,7 Volt herab und nimmt dann ganz allmählich auf 0,5 Volt ab. Die oben genannten Stromstärken können aber ohne Schaden für das Element längere Zeit hindurch wesentlich überschritten werden, selbst bei Kurzschluss hat man wiederholt trotz der (wegen des geringen inneren Widerstandes) grossen Stromstärke keine Schädigung des Elementes beobachten können.

Interessant ist ein Vergleich zwischen einem Bleisammler und einem Kupferoxyd-Zinkelement von gleichem Gewichte! Ein Element von 28 cm Länge, 11 cm Breite und 50 cm Höhe besitzt bei einem Gesamtgewicht von 38 kg eine Kapazität von 1000 Ampstunden bei einer Entladung mit 5 Amp und ca. 400 Ampstunden bei 20—25 Amp Entladestromstärke. Ein Bleisammler von gleichem Gewichte liefert dagegen erfahrungsgemäss bei 20 Amp. Entladung nur ca. 180 Ampstunden. Die Abnutzung der Oxydmasse ist kaum bemerkbar, die Zinkplatten nutzen sich dagegen allmählich und gleichmässig ab.

Die Ladung des Elementes wird dadurch bewirkt, dass man die Kästen aufrecht stellt, und bei grösseren Betrieben in besonderen Oefen sonst auch auf dem Herd 6—8 Minuten lang schwach erhitzt. Bei scharfem Feuer bringt man die Kästen fast bis zum Glühen und lässt sie dann abkühlen. Nach diesem Oxydierungsprozess füllt man den Behälter mit frischer Natronlauge und kann dann das Element sofort wieder verwenden. Das Verwendungsgebiet dieser Elemente ergibt sich von selbst! Denn überall, wo die Gelegenheit zum Aufladen gewöhnlicher Akkumulatoren fehlt, und da, wo man starke, unveränderte Ströme längere Zeit hindurch bei konstanter Spannung braucht, ist es am Platze, und zur Verwendung für Elektromobile dürfte er besonders geeignet erscheinen.

(E. T. Z. 1906. S. 27.) *Ri.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

11. Elektrolytische Zähler.

Der erste Elektrizitätszähler, der überhaupt verwendet wurde, war ein elektrolytischer Stommesser der Edison Co.; die Erfindung des Motorzählers verdrängte ihn aber gänzlich, und doch besitzt er eigentlich Eigenschaften, die der Beachtung wert sind: er ist einfach, billig herzustellen und ohne alle mechanische Teile. Wenn es gelingt, seine Nachteile zu beseitigen, so resultiert ein sehr zweckmässiges Instrument. Zwei neuere Versuche in dieser Richtung wurden von S. H. Holden beschrieben. In dem ersten der angewendeten Zähler ging Metall an der einen Elektrode in Lösung und schlug sich an der anderen nieder, worauf man das Gewicht der einen oder anderen bestimmte. Da dieses Verfahren ungenau war, liess man die Elektroden ganz und zersetzte den Elektrolyt, aber hier stellte sich die Schwierigkeit ein, den Betrag der Zersetzung durch Messen der entwickelten Gase genau zu bestimmen.

Nach dem einen der neueren Versuche wird nicht das entwickelte Gas gemessen, sondern man wiegt den Elektrolyt und der Gewichtsverlust ist dann ein Mass für die Ampere-Stunden. Die elektrolytische Zelle besteht aus einem dünnen Eisengefäss, verdünnter Natronlauge und Nikel-Elektroden; am oberen Teile ist eine kleine Oeffnung für das Entweichen von Gas vorgesehen. Die Zelle selbst wird an 4 leichten Federn aufgehängt und durch ein Gewicht ausbalanciert. Der durch die Elektrolyse bedingte Elektrolytverlust wird auf ein Zifferblatt übertragen vermittels Zahnsektor und Zeigerstange. Zähler dieser Gattung weisen einen verhältnismässig hohen Spannungsverlust auf und müssen nachgefüllt werden. Bei dem zweiten Zählertyp wird das Volumen des Elektrolyten konstant gehalten. Er besteht aus einem bis mit 10% Schwefelsäure gefüllten Glaskolben, der seitlich eine Röhre trägt, in welche eine Platin-Elektrode eingesetzt ist. Die andere, etwas grössere Platin-Elektrode taucht in den Glaskolben, der etwa bis zur Höhe der Röhre angefüllt ist, während der obere Teil reines Wasserstoffgas enthält. Bei Gebrauch wird das Instru-

ment etwas auf die Seite geneigt, so dass sich die Röhre ganz mit Säure füllt, und dann in Nebenschluss mit einem Widerstand geschaltet, der den zu messenden Strom führt. Man erreicht auf diese Weise, dass nur ein minimaler Strom durch den Zähler fliesst. Durch Einsetzen der Elektrolyse entsteht nun Wasserstoffgas in der Röhre, während im Kolben die Anode Wasserstoff absorbiert, der hier depolarisierend wirkt, und so das Volumen des Elektrolyt konstant hält.

(N. York Electr. Rev. S. 83.) *Ru.*

12. Isolationsprüfer.

Der Apparat besteht aus einer Gleichstrom-Magnetdynamo und einem elektrostatischen Ohmmeter, beide in geschlossenem Gehäuse. Die Messung wird in folgender Weise vorgenommen:

Der Generator wird durch eine seiner Klemmen mit dem Quadranten *A* und einem Widerstand verbunden, welcher andererseits mit dem Quadranten *B* des Ohmmeters verbunden ist. Die andere Klemme des Generators wird mit der Registrierfeder *V* verbunden. Quadrant *B* ist an die zu prüfende Leitung und *V* angeschlossen, *V* wird geerdet.

Fig. 7

R e s u l t a t: Ist die Isolation zwischen der Leitung *L* und der Erde unendlich, dann fliesst kein Strom durch den Widerstand und der Zeiger bleibt in der in Fig. 7 angegebenen Stellung „Infin.“ Fliesst hingegen zwischen *L* und *E* ein Strom, so schlägt der Zeiger aus und nimmt eine der Potentialdifferenz entsprechende Stellung ein.

Der Apparat wird von Halder Bros & Thompson, Ltd., 34 Queen Street, Cheapside London, E. C., gebaut.

(Electrical World, S. 125.) *Wl.*

13. Schutzvorrichtungen gegen Ueberspannungen und atmosphärische Entladungen.

Durch die Verwendung immer höherer Spannungen in der Wechselstromtechnik trat auch die Frage in den Vordergrund des Interesses, wie die Ueberspannungs-Erscheinungen zu bekämpfen seien. Nach einem von G. Zapf gehaltenen Vortrag sind die Spannungs-Erhöhungen, welche die normalen Spannungs-Schwankungen eines sorgfältigen Betriebes überschreiten (die Ueberspannungen), durch drei Ursachen hervorgerufen.

1) Durch Unregelmässigkeiten des Betriebs, 2) durch atmosphärische Elektrizität, 3) durch Erscheinungen, die im Netz ihren Ursprung haben und der Wechselwirkung von Selbstinduktion und Kapaziät zuzuschreiben sind, z. B. Ein- und Ausschalten von Kabeln, Ab- und Zuschalten von Motoren und Transformatoren.

Nach einer kurzen Schilderung des historischen Werdeganges der Schutzvorrichtungen führt Zapf die Siemens & Halske'sche Hörnersicherung als gut und weitverbreitet an, die aber trotz mancher Vorzüge den

Nachteil besitzt, dass gerade für die gebräuchlichsten Spannungen die Funkenstrecken sehr eng eingestellt werden müssen (Gefahr der Ueberbrückung des Durchschlagsraumes durch Insekten, Wassertropfen, Zusammenschmelzen der Elektroden). Die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiete sind den Arbeiten der Land- und Seekabel-Werke zu verdanken. Es gelang eine Schutzvorrichtung auszubilden, die bei einem Elektrodenabstand von 15—20 m/m bei einer Ueberspannung von nur 4—6000 Volt in Funktion treten konnte. Vermittelst einer kleinen Erregerfunkenstrecke, deren eine Elektrode als empfindlich einstellbare Spitze ausgebildet ist, wird durch Jonisierung der Luftstrecke zwischen den Elektroden infolge Bestrahlung die Lichtbogenbildung erleichtert. Der vollständige Ausbau dieses Schutzsystems erheischt noch das Einbauen von Widerständen, die den zur Erde fliessenden Entladestrom entsprechend begrenzen. Eine Hauptbedingung für das sichere Arbeiten der Vorrichtung ist eine tadellose Erdleitung.

Die Gefahr des Eintritts von Durchschlägen ist bei dem Uebergang von Freileitungen in Kabelleitungen besonders gross. Die Aufgabe, an diesen Stellen dem Kabelnetz einen erhöhten Schutz zu gewähren, ist von Zapf durch die Anbringung von sogen. Schutztrommeln gelöst, die aus einem auf eine Holztrommel gewickelten Einleiterkabel bestehen. Die von dieser so gebildeten Drosselspule ausgeübte Drosselwirkung erstreckt sich hauptsächlich auf Ströme hoher Frequenz, die ja immer mit Ueberspannungen verbunden sind. Wird nun eine Ueberspannung an dieser Stelle lokalisiert, so tritt natürlich der Spannungsausgleich infolge Durchschlags der Isolation an dieser Stelle ein und das wertvolle Kabel ist geschützt.

Ein drittes Schutzsystem findet noch Erwähnung für lange Kabel-Leitungen, die man nicht gern lediglich der Ueberspannungs-Sicherungen wegen unterbrechen will. Der Konstruktion liegt der Gedanke zugrunde, ein Zwischending zwischen einer Oel- und einer Luftfunkenstrecke zu schaffen, in der Weise, dass sich der Funke einen Weg durch ein Isoliermaterial bahnen muss, dessen Durchschlagswiderstand ganz erheblich niedriger, als der des Oeles ist. Die Wirkungsweise ist derart, dass Oel nach Durchschlag der verhältnissmässig langen Funkenstrecke im schlecht isolierenden Material in den Ueberschlagsraum hineinströmt und den entstehenden Funken auslöscht.

(Elektr. Anzeiger, S. 3.) *Ru.*

14. Ueberspannungs-Sicherung Delta.

Die Vorrichtung besteht aus einer Anzahl Kohlenzylinder, in geringem Abstand (je nach der Netzspannung einstellbar), einer hinter dem andern angeordnet und auf Porzellanisolatoren aufgesetzt. Der eine Pol der zu schützenden Maschine oder Leitung ist durch Vermittelung eines Ausschalters an den ersten Zylinder angeschlossen. Der letzte Zylinder ist durch eine Reihe von auf Porzellanknöpfe befestigten Kohlenwiderständen mit der Erde verbunden. Für die Zahl der verwendeten Kohlenzylinder ist die normale Spannung im Verteilungsnetz massgebend, sowie die Bedingung, dass zwischen zwei benachbarten Kohlenstücken eine Funke erst überspringen soll, wenn die normale Spannung um einen bestimmten Betrag überschritten wird. Im allgemeinen ist der Apparat so konstruiert, (Konstrukteure Belliol und Fleiss), dass sowie die Ueberspannung 30 bis 50 % der Normalspannung übersteigt, durch eine Reihe zwischen den Zylindern auftretenden Funken automatisch die Verbindung mit der Erde hergestellt wird. Da die Zylinder oben in Spitzen auslaufen, wird ein in die Höhegehen des Lichtbogens bewirkt. Vorzüge der Sicherung:

1) Da jeder Zylinder um seine vertikale Axe beweglich ist, so kann man, falls durch Ueberschlagen der Funken ein Teil beschädigt wurde, leicht einen andern benützen. 2) Die Zylinder können leicht ausgewechselt werden.

Der Sicherheitsgrad des Apparates kann durch eine genaue Regulierung je nach dem Stand des atmosphärischen Hygrometers, vergrössert werden.

(Électr., S. 60/61.) *Ru.*

15. Ueber einen selbstregelnden Belastungswiderstand und seine Verwendung als Vergleichs-Kilowatt.

Die periodische Nachprüfung der Verbrauchsmesser, Elektrizitätszähler, und anderer Messgeräte nimmt in der heutigen Betriebstechnik elektrischer Zentralanlagen einen ausgedehnten Platz ein. Recht anstrengend werden diese Prüfungen und Eichungen noch dadurch, dass wegen der andauernden und unvermeidlichen Schwankungen der Betriebsspannung während der Nacheichung eine grosse Zahl von Einzelablesungen und Aufschreibungen und eine recht unangenehme, dauernde Rechnungsarbeit zur Feststellung der ungefähren Mittelwerte von Strom und Spannung erforderlich sind. Dr. M. Kallmann, Berlin, beschreibt nun ein Verfahren, welches darauf beruht, selbstregelnde Widerstände (von ihm Variatoren genannt) zu benützen, welche trotz aller betriebsmässiger Spannungs-Schwankungen den Messstrom und die Messspannung und damit auch die Leistung unveränderlich halten (Normal- oder Vergleichskilowatts). Der Grundgedanke besteht in der Anwendung von Widerständen mit sehr hohem Temperaturkoeffizient, insbesondere Eisen, welche innerhalb bestimmter Grenzen infolge der Erhitzung bei Stromdurchgang die Eigenschaft besitzen, durch Aenderung ihres Eigenwiderstandes den hindurchfliessenden Strom selbsttätig fast mathematisch unveränderlich zu halten. Das günstigste „Reguliergebiet" solcher Eisenwiderstände erstreckt sich auf den Zustand zwischen dunkelster und hellster Rotglut. Die Variatoren werden unveränderlichen Widerständen vorgeschaltet, und es ist klar, dass in den letzgenannten die Stromstärke trotz auftretender Spannungs-Schwankungen im Netz die gleiche bleibt. Infolgedessen wird an den Enden des unveränderlichen Widerstandes eine gleichbleibende Spannung aufrecht erhalten, und das Produkt aus der unveränderlich erhaltenen Stromstärke und der gleichbleibenden Spannung ergibt eine unveränderliche Leistung in Watt.

Die Variatoren bestehen in der Regel aus sehr dünnem Eisendraht, der spiralförmig in Glasbüchsen mit einer Wasserstofffüllung bei bestimmtem Druck eingeschlossen ist. Beschreibungen und Abbildungen einer Reihe solcher Apparate und verschiedener Schaltungen vervollständigen die besprochene Abhandlung.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 45/49.) *Ru.*

16. Ueber die Konstanz von Normalwiderständen aus Manganin.

In der unten angegebenen Zeitschrift teilen Jaeger und Lindeck äusserst interessante Erfahrungen der Phys. Techn. Reichsanstalt über die Konstanz von Normalwiderständen aus Manganin mit. Ausgehend von den Vorschriften des Gesetzes betreffend die elektrischen Masseinheiten vom 1. Juni 1858, nach welchem die Reichsanstalt den Widerstandswert von Normalien aus festen Metallen durch Vergleichung mit den Quecksilbernormalien sicher zu stellen hat, besprechen die Verfasser den Modus, der sich bei der praktischen Ausführung dieser Bestimmung herausgebildet hat. Es würde unzweckmässig sein, für die Werte der Drahtwiderstände

bei jeder Vergleichung mit dem Quecksilbernormalrohre, den Mittelwert der Rohre, bezw. den Wert eines derselben zugrunde zu legen, da die Messung der Drahtnormale mit einer wesentlich grösseren Genauigkeit ausgeführt werden kann, als diejenige der Quecksilberrohre. Es wird deshalb der Mittelwert einer Anzahl von Manganinwiderständen als konstant angenommen. Die Differenz zwischen den aus dieser Annahme und den durch Vergleichung mit der Quecksilbereinheit für die Drahtwiderstände folgenden Werten bleibt innerhalb der Beobachtungsfehler, die bei der Messung der Quecksilber-Rohre auftreten. Erst wenn die Differenzen diese Beobachtungsfehler überschreiten, wird man zu neuen Massnahmen schreiten müssen, z. B. neue Quecksilber-Rohre herstellen oder die alten neu messen.

Das Ergebnis der durch zahlreiche Tabellen belegten Untersuchungen und Erfahrungen wird folgendermassen zusammengefasst: Für kein anderes Widerstandsmaterial ist bisher durch langjährige systematische Untersuchungen an einer grossen Zahl von Widerständen der verschiedensten Beträge eine ähnliche Konstanz nachgewiesen worden, wie sie die Beobachtung in der Reichsanstalt für das Manganin ergeben haben. Aber selbst, wenn dieser Nachweis für eine andere der bis jetzt zu Normalwiderständen benutzten Legierungen geführt wäre, so dürfte diesen das Manganin wegen seines ausserordentlich kleinen Temperaturkoeffizienten (von 0,001 bis 0,002% für 1° C.) und seiner geringen thermoelektrischen Kraft gegen Kupfer (von 1,5 Mikrovolt für 1°C.) in elektrischer Hinsicht bei weitem überlegen sein. Dazu kommt sein geringer Preis, der gestattet, die ganze Skala von den höchsten bis zu den niedrigsten Widerständen aus einem einheitlichen Widerstandsmaterial auszuführen, was z. B. bei der Verwendung von Platinsilber nicht möglich wäre. Es sei zum Schlusse noch besonders betont, dass das im vorstehenden geschilderte gute Verhalten von Manganinwiderständen sich auf Normale bezieht, die von sachverständiger Seite unter Verwertung langjähriger Erfahrungen angefertigt worden sind. Vereinzelte ungünstige Urteile über das Manganin sind auf Verwendung ungeeigneten Materiales, mangelnde Erfahrung in der Herstellung der Widerstände oder auf die Verallgemeinerung von Beobachtungen, die an einem zufälligerweise mit einem Fehler behafteten Widerstand angestellt wurden, zurückzuführen.

(Zeitschrift für Instrumentenurkunde, S. 15/27.) *Ho.*

17. Registrier-Tachymeter von Audebrand.

Die Unannehmlichkeiten im Betriebe, bedingt durch ungleiche Phase der Wechselströme, welche von (mit den Kraftmaschinen direkt gekuppelten) Wechselstrommaschinen in Parallelschaltung in ein Netz abgegeben werden, sind bekannt. Der Elektrotechniker, Wien, berichtet nun über ein neues von M. Audebrand ersonnenes Registrier-Tachymeter wie folgt.

Man denke sich eine Scheibe, vertikal auf die Axe aufgesetzt, deren regelmässiger Lauf kontrolliert werden soll; parallel zu dieser Scheibe wird ein Gewicht fallen gelassen, welches einen Griffel trägt derart, dass derselbe während des Fallens auf der Scheibe eine Marke hinterlässt. Ist die Scheibe im Ruhestand, so wird die vom Griffel markierte Linie eine vertikale Gerade sein. Ist die Scheibe in Rotation, so wird der Griffel eine Kurve beschreiben, und zwar bei gleichmässiger Rotation eine Kurve gleichmässiger Form, die leicht zu konstruiren sein wird, da sie eine Resultante ist aus den Funktionen der Rotation und des freien Falles. Schliesslich, wenn die Scheibe ungleichmässig rotirt, wird man eine ungleichmässige Kurve erhalten. Durch Vergleich mit der beim gleichmässigen Gange er-

haltenen, bezw. mit einer mathematisch konstruirten Kurve, kann man Grösse (Geschwindigkeit) und Richtung der Rotation, sowie die Abweichungen derselben vom regelmässigen Gange mit Genauigkeit bestimmen.

(Der Elektrotechniker S. 26/7).

18. Das Broca'sche Galvanometer.

Die Cambridge Scientific Instrument Comp. hat ein auf dem Brocaschen Prinzip konstruiertes Galvanometer in den Handel gebracht, dessen Eigenschaften „Der Mechaniker“ in Heft 1 wie folgt angibt: Bei gleichem Widerstand ist dieses Instrument weit empfindlicher, als Galvanometer mit hängender Spule und besitzt den dieser Galvanometerform eigenen Vorteil, von äusseren Magnetfeldern unbeeinflusst zu bleiben, in hervorragendem Masse. Ein weiterer Vorteil ist die leichte und weitgehende Veränderlichkeit der Schwingungs-Periode, die man durch einfache Veränderung der Lage des Reguliermagneten erzielt; ebenso liegt die Dämpfung vollständig in der Hand des Beobachters. Es lassen sich event. Spulen von verschiedenem Widerstande einsetzen, womit ein und dasselbe Instrument einmal als Galvanometer mit kleinem Widerstand zu verwenden ist (wie man solches z. B. für Arbeiten an den Lötstellen von Wärme-Elementen braucht) und andererseits als Galvanometer mit grossem Widerstand (wie ein solches zu Isolationsprüngen geeignet ist.)

Charakteristisch für das Galvanometer ist das bewegliche, aus einer hängenden astatischen Nadel bestehende System. Beide Nadeln liegen dicht nebeneinander, wovon die Unbeeinflussbarkeit des Instrumentes durch äussere Magnetfelder herrührt. Die Magnete bestehen aus zwei kurzen, vertikal angebrachten Drähten, von denen ein jeder derart magnetisiert ist, dass die beiden Enden gleiche Polarität besitzen, wobei sich in der Mitte ein Konsequenzpol befindet. Aus diesem Grunde lässt sich das hängende System mit sehr kleinem magnetischen Moment und ausserordentlich geringem Gewicht herstellen und an einem dünnen Quarzfaden aufhängen. der ihm eine sehr stabile Nulllage verleiht. Die Richtkraft wird in erster Linie nicht durch die Quarzaufhängung, sondern durch einen Richtmagneten geliefert. Spiegel und Dämpfungsvorrichtung sind unterhalb des Magneten angebracht.

(Der Mechaniker S. 6/7.) *Ho.*

19. Internationales Preisausschreiben für eine Stromverbrauchs-Sicherung.

Das „Syndicat des forces hydrauliques“ in Grenoble eröffnet ein Preisausschreiben für eine Vorrichtung, welche es ermöglicht, den Gewerbetreibenden, welche elektrischen Strom benützen, ein Ueberschreiten des von ihnen im Kontrakt vorgeschriebenen Stromverbrauchs zu signalisieren, und welche sie zwingt, ohne Vermittelung des elektrischen Werks Abhülfe zu schaffen, wenn das Ueberschreiten anhält. Der Apparat soll funktionieren für Stromverbrauch von 5 KW an, sowie für Wechselstrom aller Art. Er soll möglichst einige Zeit, bevor er in Wirkung tritt, melden, automatisch den Stromverbrauch unter das festgesetzte Maximum herabdrücken und dies in kürzester Zeit und so oft, als das Maximum in einer gewissen Zeit überschritten wird. Der Apparat soll selbsttätig in seine Anfangsstellung zurückkehren, leicht für verschiedenen Stromverbrauch einstellbar, kräftig gebaut, genau und für Temperatur, Feuchtigkeit und böswillige Schädigungen unempfindlich sein.

Die Bewerber haben bis 1. April 1906 eine Beschreibung und

Zeichnung einzureichen. Jene, deren Erfindung zurückbehalten wird, müssen zwei Probeapparate einschicken. Die Systeme bleiben Eigentum des Erfinders, der sie schützen lassen kann.

Die Kommission setzt einen Preis von 2000 Frs. aus, der möglicherweise geteilt wird.

(Génie civ., S. 168.) *Ru.*

20. Ueber Kabelstörungen und Fehlerbestimmung.

L. Black berichtet in der nachstehend besprochenen Abhandlung über die Verhältnisse in Glasgow. Für Hochspannung werden dort dreiseelige armierte Kabel verwendet, die mit Papier isoliert und mit einem Bleimantel umgeben sind. Gewöhnlich werden sie in Röhren aus gebranntem Ton gelegt und in Beton gebettet. Die Niederspannungsspeisekabel sind dreifach konzentrische Kabel mit Papier- oder Jute-Isolation, mit Bleimäntel oder Hüllen aus vulkanisiertem Bitumen versehen und in solide Führungen aus Gusseisen oder gebranntem Ton gelegt. Das

Fig. 8

Fig. 9

Verteilungsnetz besteht ebenfalls aus solchen dreifach konzentrischen Kabeln. Die besten Erfahrungen wurden mit Kabeln gemacht, welche mit Bitumen bestrichen wurden. Als Hauptursache der Brüche gummiumhüllter Kabel ist die Feuchtigkeit anzusehen. Bei armierten, in den Boden verlegten Kabeln mit Bleimantel muss darauf geachtet werden, dass die Bleihülle möglichst überall gleich gut leitet und gut geerdet ist,

da sonst im Falle eines Bruches zahlreiche andere Risse auftreten. Manchmal vergeht einige Zeit, bis der Kabelbruch sich vollständig ausgebildet hat, währenddessen dringt Wasser ein und gelangt bis auf die Seele. Solche feuchte Kabel müssen herausgenommen werden. Um diesem Übelstand möglichst vorzubeugen, wurden in Glasgow die Leitungen mit einem dicken klebrigen Oel imprägniert.

Im folgenden wird eine Methode angegeben, welche es gestattet, unter möglichst geringem Kostenaufwand bei einem Erdschluss herauszufinden, ob er vom positiven oder negativen Teil des Verteilungsnetzes herrührt. Das Prinzip beruht auf der Tatsache, dass unter normalen Betriebsverhältnissen die neutrale Leitung immer das Erdpotential besitzt; sollte sich ein Erdschluss ereignen, so soll der durchsickernde Strom bis zu einem solchen Betrag zurückgehalten werden, dass man Schritte unternehmen kann, die beschädigte Partie zu lokalisieren, während die Stromversorgung noch vor sich geht. Neben dem ungestümen Ausfliessen des Stromes soll also auch verhindert werden, dass in der Versorgung der Konsumenten eine Unterbrechung stattfindet. Tritt in der negativen oder positiven Hälfte des Netzes Erdschluss ein, so wird das Amperemeter (Fig. 8) sofort den verletzten Teil des Netzes anzeigen. Beträgt der Erdschlussstrom weniger als 12 Ampere, wird sich die Störung nur an der Amperemeter-Skala zeigen, überschreitet der Strom 12 Ampere, so wird das Amperemeter selbsttätig kurz geschlossen und bei Anwachsen über 50 Ampere schmilzt die Sicherung und die Glühlampen leuchten auf. Diese Lampen weisen sofort auf einen Kabelbruch und nun ist es notwendig, den Bezirk, in dem er sich ereignete, abzugrenzen. Der Ausschalter wird geöffnet und eine neue Sicherung eingesetzt, und die neutrale Leitung mit Erde in Verbindung gebracht, indem man den Ausschalter rasch öffnet und schliesst. Zu gleicher Zeit melden sich die Amperemeter der Speiseleitungen, und es wird der Bruch in der Speiseleitung selbst oder in einem Teil des an dieselbe angeschlossenen Verteilungsnetzes zu suchen sein. Den Bezirk macht man dadurch ausfindig, dass, falls die Sammelschienen der neutralen Leitung geerdet werden, das Amperemeter der Speiseleitung des fraglichen Bezirkes in demselben Augenblick ein plötzliches Ansteigen des Stromes zeigt. Nun begibt man sich an den betreffenden Stromzuführungspunkt und findet die schlechte Stelle, indem man abwechselnd die verschiedenen Sicherungen der geschädigten Partie des Verteilungsnetzes herausnimmt. Sobald die Störung ausgeschaltet ist, sinkt das Potential der neutralen Leitung auf das Erdpotential und die Lampen gehen aus.

Da die Neutralleitung für gewöhnlich immer das Erdpotential besitzt und daher nicht unter Kontrolle steht, so ist es notwendig, sich zu vergewissern, ob ihre Isolation nicht Schaden gelitten hat, wozu am besten folgende Methode dient. (Siehe Fig. 9.) Ein Nebenschluss-Amperemeter für 500 Ampere ist beständig zwischen der neutralen Sammelschiene in der Station und, soweit möglich, zwischen der neutralen Leitung eines jeden Speisekabels eingeschaltet. Eine Ablesung des Ausgleichstroms (Grösse und Richtung) wird an jedem Speisekabel gemacht und aufgeschrieben. Die positive und negative Sammelschiene wird dann mit Hilfe eines Widerstandes ganz allmählich geerdet, so dass nur nach und nach der Strom passiert. Eine zweite Reihe von Ablesungen des Ausgleichstroms wird nun an den verschiedenen Speisekabeln gemacht und mit den vorher erhaltenen verglichen. Der Unterschied in den beiden Ablesungen gibt nun den Betrag jenes Stromes, der, wenn auch durch einen noch so kleinen Fehler, nach der neutralen Leitung und der Erde fliesst. Die Probe sollte jede Woche vorgenommen werden. In Glasgow wurden auf diese Weise in mehreren

Fällen Schäden entdeckt, die beim Aufbrechen der Strassen von Bauunternehmungen verursacht wurden.

(Electr. Rev. London, S. 114/116.) *Ru.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

21. Fabrikation von Hochspannungs-Isolatoren.

Die Fabrikation der Isolatoren für elektrische Zwecke hat mit der Entwickelung der Elektrotechnik eine grosse Ausdehnung genommen. Anfangs kamen Isolatoren fast ausschliesslich für Telegraphendrähte in Anwendung: als Material benutzte man Porzellan und (in Amerika) Glas. Bald kamen die Isolatoren für die Telephon-Leitungen hinzu, welche aber eine wesentlich andere Fabrikationsmethode nicht erforderten. Mit der Einführung der Hochspannungs-Kraftübertragungs-Anlagen erkannte man jedoch bald, dass der bis dahin übliche Isolator den Anforderungen, welche man an eine derartige Vorrichtung stellen muss, nicht mehr genügte; die Elektrotechniker forderten bessere Isolatoren. Es ist bekannt, dass die Aufgabe von den Fabrikanten in befriedigender Weise gelöst ist, nachdem man auf das Eingehendste die zu erfüllenden Anforderungen studiert hat.

In Anbetracht der Wichtigkeit dieses Fabrikationszweiges möchten wir auf einen interessanten Artikel in Uhland's Technischer Rundschau hinweisen, in welchem der Chemiker Pusch die Fabrikation von Hochspannungs-Isolatoren beschreibt, wie sie in einer der grössten amerikanischen Fabriken erfolgt. Nachstehende Andeutungen sollen lediglich den Inhalt der besagten Abhandlung kurz skizzieren. Als Material kommt nur Ton von erster Qualität zur Verwendung. Nachdem man durch chemische Analysen die Bestandteile der verschiedenen Tone festgestellt hat, findet das Mischen der sehr fein gemahlenen Massen, Zusetzen von Wasser, weiteres Mischen und Zerkleinern, Durchfliessenlassen durch ein dünnmaschiges Sieb, Hineinpressen in Filterpressen und eventl. nochmaliges Durchstampfen in einer Mörtelmaschine statt. Der Prozess des Trocknens und Brennens des Porzellans für elektrische Zwecke verursacht ein Schwinden von ca. 15%, wesshalb die Modelle entsprechend grösser sein müssen. Nach dem Abformen und Trocknen werden die Stücke in eine Silikat-Lösung getaucht, wobei sich eine dünne glasähnliche Schicht bildet, deren Zweck es ist, eine glatte Oberfläche zu erhalten und dem Isolator eine Färbung zu erteilen. Darauf werden die Stücke in besonderen Oefen gebrannt. Zwecks genauer Kontrolle der Temperatur verwendet man Pyrometer (System Le Chatelier, Platin-Rhadium Thermoelement mit Galvanometer.) Sodann folgt die Hochspannungs-Prüfung sämtlicher Isolatoren, welche bestimmt sind, eine Spannung von mehr als 5000 Volt auszuhalten. Für die Untersuchung steht ein 200 KW Kerntransformator zur Verfügung mit einer Spannung von 300000 Volt, welcher jedoch imstande ist, erforderlichenfalls eine Spannung bis 500000 Volt zu liefern. (Primärspannung 1100 Volt, die Sekundärwicklung besteht aus 67 km, 0,4 m/m starken Drahtes.) Dieser Transformator ist für kommerzielle und experimentelle Untersuchungen dauernd im Betrieb und dürfte wohl die grösste für derartige Zwecke überhaupt existierende Einrichtnng sein.

(Uhland, Techn. Rundschau.) *Ho.*

22. Verlegung von Starkstromkabeln für 10000 Volt Betriebsspannung.

Die ausserhalb der Berliner Weichbildgrenze in Oberschöneweide und Moabit gelegenen grossen (10000 Volt liefernden) Drehstrom-Kraftwerke der

Berliner Elektrizitätswerke sind mit den im Innern Berlins befindlichen Unterstationen durch Hochspannungskabel verbunden. Die E. T. Z. gibt im Heft 1 eine Anzahl äusserst interessanter Abbildungen, welche die Ausführung und Verlegungsweise dieser Kabel veranschaulichen.

Die Kabel besitzen je drei miteinander verseilte Kupferleiter von 70 qmm Querschnitt, die Kupferlitzen sind mit Gummi umpresst und mit Jute zusammen verseilt. Es folgt ein mit Jute umsponnener und dann mit Eisenband bewehrter Bleimantel; über der Eisenbandbewehrung befindet sich nochmals eine Jutebespinnung. Das Kabel wird in Längen von etwa 170 m hergestellt.

An Hand der erwähnten anschaulichen Abbildungen wird die Verlegungsart, wie folgt, geschildert: Das auf Trommeln gewickelte Kabel wird durch besondere Kabelkarren nach der Arbeitsstelle gebracht, um in die auf 1 m Tiefe ausgehobenen Gräben eingelegt zu werden. Die Kabeltrommeln werden zunächst an das eine Ende des Grabens gebracht und dort drehbar gelagert, dann wird das Kabel abgewickelt, auf den Schultern einer grösseren Anzahl von Arbeitern vorwärts getragen und auf Rollen gelegt, welche auf der Grabensohle aufgestellt sind. Das weitere Einlegen erfolgt dann derart, dass das Kabel über diese Rollen hinweggezogen wird. In kurzen Abständen werden schellenartige Eisenmarken an die Kabel befestigt, um jederzeit und an jeder beliebigen Stelle die Identität dieses Kabels feststellen zu können. Da die Eisenbandbewehrung keinen absoluten Schutz gegen eine Verletzung des Kabels durch Pickenhiebe bietet (was besonders bei Hochspannungskabel äusserst gefährliche Folgen haben könnte), so erhalten die Kabel noch einen Panzerschutz. Zu diesem Zwecke wird Beton in roh gearbeitete Jutesäcke eingefüllt, welche dann der ganzen Länge nach auf das Kabel gestampft werden. Darnach wird das ausgeworfene Erdreich wieder in den Graben eingefüllt und kräftig eingeschwemmt. Nach kurzer Zeit zerfällt das Gewebe der Säcke unter dem Einfluss der Erdfeuchtigkeit und die Kabel sind dann von oben her von einem festen Betonpanzer umschlossen.

(Elektrotechnische Zeitschrift S. 13—15 und S. 101.) *Ho.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

23. Hochspannungs-Kraftübertragungs-Anlagen in Amerika.

Die ausserordentliche Entwickelung der Industrie in Amerika und die damit wachsende Beanspruchung der Kohlenvorräte des eigenen Landes haben die Techniker gezwungen, neue Energiequellen zu erschliessen, und da ist man natürlich zunächst an die Ausbeutung der in Amerika zahlreich vorkommenden Wasserkräfte herangetreten. In der Nähe der Wasserkräfte sind Fabriken entstanden, denen von einer Gesellschaft die mittels Turbinen erzeugte Energie direkt von der Transmission abgegeben wurde. Die Plätze in unmittelbarer Nähe der Wasserkräfte waren dann schliesslich vergeben, und man sah sich, um die verfügbare Energie unterzubringen, veranlasst, diese mechanische Energie in elektrische umzusetzen und in geeigneter Weise zu übertragen. So kam man auf immer grössere Entfernungen und die angewandten Spannungen von ca. 10000 Volt erwiesen sich als zu gering. Man hatte nun besondere Versuchsstrecken angelegt, um Energie mit höheren Spannungen betriebssicher übertragen zu können, und so ist man schliesslich auf Spannungen von 50000 Volt und noch weit darüber gekommen, mittels deren man nun allerdings die Energie auf Entfernungen von ca. 300 km überträgt. Es sind, wie aus umstehender Tabelle ersichtlich, schon eine ganze Reihe derartiger Anlagen im Betrieb

Name	Staat	Länge der Kraftübertragung km	Spannung Volt	Puls	Leistung PS 1 Ausbau	Endleistung
Columbia Improvement Co.	Washington	75	55000	60	40200	—
Animas Electric Power Co.	Kolorado	88	50000	60	6000	12000
Winnipeg General Power Co.	Kanada	107	60000	60	5030	26800
Electric.Developement Co.Ontario	Kanada	126	60000	25	53600	118000
Washington Water Power Co.	Washington	160	60000	60	6040	6040
Guanajuato Power and Electric Co.	Mexiko	162	60000	60	4020	8040
Kera River Power Co.	Kalifornien	176	67500	50	15100	—
Mexican Light and Power Co.	Mexiko	277	60000	50	41200	40200

und bei den neuen Kraftwerken auf der kanadischen Seite des Niagarafalles wird man zur Energieübertragung ebenfalls eine Spannung von 60000 Volt verwenden. Die Anwendung so hoher Spannungen erfordert naturgemäss eine besonders sorgfältige Prüfung der Anlage auf Isolation und Durchschlagsfestigkeit. Während man sich bisher begnügte, dazu die für den gewöhnlichen Betrieb aufgestellten Transformatoren zu verwenden, geht man jetzt, da eine derartige Prüfung nicht genügend Gewähr für die Betriebssicherheit der Anlage bietet, immer mehr zur Verwendung besonderer Prüftransformatoren mit etwa der doppelten Betriebsspannung über. J. J. Frank beschreibt an unten genannter Stelle an Hand mehrerer Abbildungen die Bauart eines 50 KW-Prüftransformators für 160000 Volt Spannung, welcher von der General Electric Co. zum Prüfen der Isolatoren und des Kraftnetzes der Kraftübertragungsanlage der Washington Water Power Co. gebaut wurde. Bemerkenswert ist daran die Isolation zwischen Hoch- und Niederspannungswickelung durch mehrere dünne Cylinder aus Isolationsmaterial, zwischen denen sich Oel befindet, und ferner die Anordnung von Klemmen unterhalb des Oelspiegels, welche es gestatten, die volle Leistung des Transformators auch bei Spannungen von 80000 und 40000 Volt abzunehmen. Der Verfasser gibt dann noch einige Versuchsdaten eines ebenfalls von der General-Electric Co. gebauten 100 KW-Transformators für 100000 Volt Spannung, welcher von der Hudson River Water Power Co. zum Prüfen von Uebertragungsleitungen von 33000 Volt Betriebsspannung benutzt wird. Der Erregerstrom beträgt 0,86 Ampere = 3,8 %, der Eisenverlust 1600 Watt und der Gesamtverlust 2500 Watt. Der Wirkungsgrad steigt von 75,8 % bei $^1/_{10}$ Belastung bis 95,3 % bei $1^1/_4$ Belastung.

(El. Bahnen und Betriebe 1906. Seite 28.) *Ri.*

24. Die grösste Talsperre Europas.

Talsperren sind für ein Kulturvolk von der grössten Bedeutung, und seitdem die Elektrizität alles dienstbar macht, sind auch die Talsperren wieder in den Vordergrund des Interesses getreten. Deutschland hat den Bau gemauerter Talsperren erst seit ca. 15 Jahren begonnen und ist heute im Talsperrenbau allen anderen Ländern voraus. Im Helios bespricht Küppers die grösste Talsperre Europas, diejenige im Ruhrgebiet, welche die Wasserläufe der Eifel im Rheinland zur Erzeugung elektrischer Energie heranzieht. Unter der sachverständigen Leitung Prof. Intze's erbaute die Ruhrtalsperren-Gesellschaft die in dem erwähnten Aufsatz besprochene Urftalsperre, der dann andere im Ruhrgebiet folgen sollen. Ueber die technische Ausführung dieser in jeder Beziehung hervorragenden Anlage enthält der Aufsatz interessante Einzelheiten; hier

seien nur einige Angaben über die Dimensionen des Staubeckens und über den Wasservorrat desselben wiedergegeben.

Der Staubeckensee umfasst eine Fläche von nicht weniger als 216 ha. Nach den Messungen innerhalb 12 Jahren ergibt sich in dem 375 qkm umfassenden Niederschlagsgebiet der Urft eine mittlere jährliche Zuflussmenge von 160 Mill. cbm Wasser und wird demgemäss das 45½ Mill. cbm umfassende künstliche Seebecken 3—4 mal jährlich gefüllt werden können. Unter günstigen Umständen kann ein einziger regenreicher Monat zur vollkommenen Füllung ausreichen. Bei dem Bauwerk handelt es sich um die Verzinsung eines Kapitals von 9 Millionen Mark, wozu die Abgabe elektrischer Energie dient.

(Helios S. 5—7, S. 51—52.) *Ho.*

25. Die baulichen Anlagen der bedeutenderen hydro-elektrischen Kraftzentralen Oberitaliens.

Der jährliche Kohlenverbrauch Italiens beziffert sich, wie Prof. Budau in einem Vortrage ausführte, auf sechs Millionen Tonnen, die grösstenteils aus England bezogen werden, da die eigene jährliche Kohlenförderung kaum 300 000 t beträgt; dies entspricht einer Geldentziehung von etwa 130 Mill. Frs. pro Jahr. Mehr und mehr gelangt nun Italien dazu, die reichen Wasserkräfte seiner aus den Alpen kommenden Flussläufe auszunutzen. Begünstigt wurde die Verbreitung elektr. Kraftanlagen in Italien durch den teuren Preis der Kohle, sowie die gesteigerte Kreditfähigkeit des Landes, welche ausländisches Kapital zur Investierung einlud. Von grösseren Anlagen seien hier aufgeführt: Die Anlage von Genua mit 2000 PS, Turin 6400 PS, Paderno an der Adda 13000 PS, Zogno am Brembo 6000 PS, Vigevano am Tessin 10000 PS, Vizzola mit 22000 PS, Brusio mit 20000 PS (im Bau begriffen), Trezzo 12000 PS (im Bau begriffen), Morbegno 7500 PS, Caffaro 15000 PS (im Bau), Malnisio an der Allina 10000 PS.

(Zeitschr. d. österreich. Ing.- u. Architekten-Vereins, S. 11/12.) *Ru.*

26. Hydro-elektrische Anlage in Sofia (Bulgarien).

Die Wasserkraft wird dem Isker entnommen, das Werk ist vorläufig auf 2000 PS. ausgebaut. Das Kraftwerk ist 22 km von Sofia entfernt. Dasselbe ist ein Fachwerkbau von 12,5×30 qm. hat Raum für 6 Turbinen, von denen vorläufig 4 eingebaut sind. Die Turbinen sind von Piccard & Pictet in Genua geliefert worden und haben pro Turbine eine Leistung von je 500 PS. bei 400 Touren und 75% Nutzeffekt. Das Gefälle ist 52 bis 55 m, die Wassermenge 900 bis 910 Liter in der Sekunde.

Jede Turbine ist mit einem Generator direkt gekuppelt. Der elektrische Teil dieser Anlage ist von der Maschinenfabrik Oerlikon geliefert und zwar 4 Generatoren à 425 KW. Jeder Generator ruht auf 44 Porzellanisolatoren. Auf der Generatorwelle ist jeweils die Erregerdynamo zugleich montiert. Die Länge der Fernleitung beträgt 16,2 km, der Durchmesser der Leitung 8 mm. Für Beleuchtungszwecke wird der Strom von 7200 Volt auf 156 Volt Spannung transformiert.

(Electrical World, S. 196.) *Wl.*

27. Die erste britische hydro-elektrische Kraftübertragungs-Anlage.

Während in fast allen Kulturstaaten schon lange hydro-elektrische Kraftwerke bestehen, ist in North-Wales kürzlich das erste errichtet worden. Grund hierfür war der grosse Kohlenreichtum der Industriewerke an Ort

und Stelle, während dies für North Wales nicht zutrifft. Das Betriebswasser wird dem Lydelaw-See entnommen, der 1400 Fuss über dem Meere liegt und durch eine 2 Meilen lange Rohrleitung dem Kraftwerke in Gwynant Tale in Verbindung steht. Das Nutzgefälle beträgt ca. 1000 bis 1100 Fuss.

In dem Maschinenhause sind vier 1500 hw. Hochspannungs-Drehstromgeneratoren aufgestellt, von denen jeder durch ein Peltonrad angetrieben wird. Die Fernleitung, 10000 Volt Spannung, ist z. Zt. 30 Meilen lang, ausgebaut wird sie ca. 140 Meilen lang sein.

(Electrical World, p. 108.) *Wl.*

28. Das Marionwerk der Public Service Corporation of New Jersey.

Das Marionwerk verdient infolge seiner Grösse, Bedeutung und besonderen Lage Beachtung und wird an Hand mehrerer Illustrationen ausführlich beschrieben. Das Projekt wurde im Jahre 1903 begonnen, die Finanzierung seitens der städtischen Behörden genehmigt und mit dem Bau des Werkes selbst im Frühjahre 1904 angefangen. Es bedeckt eine Fläche von 14 ha und liegt zwischen dem 60 Fuss tiefen Hackensackfluss und der New York, Susquehama und Western Railroad. Durch die günstige Lage, in einer Entfernung von nur 70 Fuss von dem grossen Hackensackfluss und der Eisenbahn, steht dem Werk nicht nur eine grosse Wasserkraft zur Verfügung, sondern infolge der Lage an solchem Flusse und in der Nähe der erwähnten Eisenbahn ist auch eine sehr leichte Kohlenanfuhr ermöglicht. Im Projekt war eine Maximalleistung von 32000 KW. vorgesehen, welche jedoch infolge ausreichender Wasserkraft verdoppelt werden kann. Eine ganz enorme Schwierigkeit stellte sich beim Bau des Werkes durch den sumpfigen Boden ein. Man musste deshalb Pfahlbauten anwenden. Das Maschinenhaus, welches 20 Fuss hoch ist, hat eine Fläche von 43 × 150 Fuss, die beiden Kesselhäuser eine Fläche von 150 × 115 Fuss und der Schaltraum eine Fläche von 21 × 150 Fuss. Die beiden Schornsteine sind je 225 Fuss hoch. Der elektrischen Stromerzeugung dienen 2 Dreiphasen-Turbogeneratoren mit 5000 KW. und 13200 Volt Spannung und eine solche mit 3000 KW. und gleicher Spannung. Eine 3000 KW.-Maschine steht in Reserve; die Maschinen sind von der General Electric Co. geliefert. Ferner sind 15 Babcock- & Wilkox-Kessel aufgestellt. Die Heizung erfolgt nicht mechanisch, jedoch kann solche jederzeit eingerichtet werden. Kohlenzufuhr und Aschenabfuhr erfolgt maschinell.

(Electrical World, S. 17.) *Wl.*

29. Kraftübertragungsprojekt auf 12000 km Entfernung.

Nach neueren Studien soll die disponible Wasserkraft des Zambesi (Viktoria-Fälle) in Südafrika bei einem Gefälle von 100 m 500000 PS betragen. Die „Rand-Minen“ in Transvaal haben nun kürzlich die Möglichkeit der Uebertragung jener Energiemenge näher ins Auge gefasst, obwohl es sich um eine Entfernung von 1200 km. handelt. Die gegenwärtigen Einrichtungen der Minen absorbieren 150000 PS. Der Direktor der British South African Co. hat nach einer Umfrage bei den bedeutendsten Elektrikern, und nachdem er die Installation des System Thury in der Schweiz und in Italien aufs genaueste besichtigt hatte, die Annahme dieses Systems, welches Gleichstrom hoher Spannung (Seriensystem) verwendet und viel ökonomischer ist als die Uebertragung durch Drehstrom, bestimmt. Das gegenwärtige Projekt sieht nur den Transport von 20000 PS vor (welche nach Bedarf noch erhöht werden) für welche der Mindestverlust unterwegs und in den Transsomatoren 33 % betragen dürfte. Als Spannung sind 150000 V. in Zweileitersystem vorgesehen. (Verbrauchsstrom ist Wechselstrom.)

M. Esson kommt auf Grund vorliegender Angaben und Annahme einer Spannung von nur 100000 Volt (die Schwierigkeiten der Isolierung scheinen ihm hier auch nicht grösser zu sein, wie bei 60000 V. Drehstrom, der höchsten bisher ausgeführten Spannung) hinsichtlich der Kosten des Projektes zu folgenden Schlüssen: Die 20000 verteilten PS entsprechen, wenn man auf den Belastungskoeff. der Motoren Rücksicht nimmt 87500000 KW-Stunden im Jahre. Die Leitung (Aluminiumdraht, Metallmaste) kostet 50 Mill. frs; Rechnet man 5% Zins von dem investierten Kapital und 5% Unterhaltungskosten, so erhöht sich die KW-Stunde um 0 frs. 057. Lässt man für die Uebertragung 150000 PS zu, so erhöhen sich die Kosten für Aufstellung der Maste und Unterhalt nicht proportional der übertragenen Energie, sondern der Aufschlag würde im Maximum nur 0 fr. 0312 sein. Die Kosten der Installation und des Unterhaltes der Wasserwerke und Transformatorenstation würden eine neue Erhöhung um 0 fr. 0135 bewirken, so dass die Ziffer auf 0 fr. 0705 KW-Stunde anwächst, ohne die Verteilungskosten zu berücksichtigen.

(Génie civil S. 200.) *Ru.*

30. Die Verteilung der Energieverluste im Elektrizitätswerkbetrieb.

Es ist bekannt, dass die Energieverluste bei der Verteilung elektrischer Energie in Elektrizitätswerks-Anlagen verhältnismässig grosse Werte darstellen. Für Deutschland wurden von Referenten in der Broschüre: Was lehren die Statistiken der Elektrizitätswerke für das Projektieren und die Betriebsführung von elektrischen Zentralen*) folgende Mittelwerte für die Energieverluste in Prozenten der erzeugten Energie ermittelt. (Die maximal vorkommenden Werte sind in Klammern beigesetzt.)

Städtekategorie Einwohner	in den Akkumulatoren	im Leitungsnetz	Summe aller Energieverluste
unter 10000	13,4 (27)	11,2 (19,7)	27 (47)
10000 – 500000	11,3 (20)	11,0 (20,4)	28,7 (49)

Verteilung der Verluste
in verschiedenen Tageszeiten im Jahresmittel

12ʰ Mitt. 6ʰ Abend 3ʰ Früh 100 am Generator.

Fig. 10

A. Gesamtverluste bis zum Verteilungsort. B. Verluste im Niederspannungskreise. C. Verluste in der Unterstation. D. Verluste im Niederspannungskreise. E. Verluste in der Zentrale.

Highfield gibt nun in The Electr. London (1. 12. 05) interessante graphische Darstellungen, welche nach der Wiener Zeitschrift für Elektro-

*) Zu beziehen durch die „Elektrotechnische Verlagsanstalt, Darmstadt“, Preis Mk. 2.—

technik und Maschinenbau in Fig. 10 wiedergegeben sind. Die Angaben beziehen sich auf die Anlage der Metropolitan Electric Supply Company in London. Der rechte Teil der Figur stellt die mittleren Verluste von einem Jahre dar, woraus man die Verteilung des Gesamtverlustes auf die einzelnen Teile der Energieverteilungs-Anlage ersehen kann. Der linke Teil der Figur gibt die Schemata für die Verluste zu drei verschiedenen Tageszeiten, also bei verschiedener Belastung an. Die mittleren jährlichen Verluste betragen also für die Generatoren in der Zentrale 6 %, für die Hochspannungsleitung 2 %, für die Unterstationen 13 %, der mittlere jährliche Gesamtverlust 28 %. Man erkennt ferner aus dem Diagramm, dass die Verluste mit der Belastung nicht proportional sind. Je geringer die Belastung der Generatoren, desto ungünstiger der Wirkungsgrad: Dasselbe gilt auch für die Unterstation. Die Diagramme lassen die in Betracht kommenden Momente deutlich erkennen.
(Wiener Zeitschr. f. E. u. M., S. 34.) *Ho.*

31. Die Wahl der Verbrauchs-Spannung für neu anzulegende Elektrizitätswerke.

In der E.-T. Z. 1905, Heft 41, behandelte Wikander die Wahl der Verbrauchs-Spannung für neu anzulegende Elektrizitätswerke. Da diese Abhandlung eine Diskussion zwischen dem Verfasser und Dr. Corsepius gezeitigt hat, welche sich bis in den neuen Jahrgang der E.-T. Z. ausgedehnt hat, so sei hier ganz kurz über diese Frage referiert.

Wikander kommt zu dem Schlusse, dass für neu anzulegende Werke in erster Linie eine Verbrauchs-Spannung von etwa 110 Volt in Aussicht zu nehmen ist; nur wenn es sich ergibt, dass die Anlagekosten sehr viel höher als bei 220 Volt werden, ist diese letztere Spannung zu wählen. Er begründet dies damit, dass Tantal- und Osmiumlampen nur für Spannungen bis höchstens 120 bezw. 110 Volt gebaut werden, dass Bogenlampen günstiger bei 110 Volt brennen, dass es sich herausgestellt hat, dass sowohl die Glühlampen für 220 Volt, als auch die Dauerbrand-Lampen den alten Lampen für niedrige Spannung viel mehr unterlegen sind, als man angenommen hatte usw. Wikander bespricht dann die Ausführung bei Gleichstrom und bei Wechselstrom. (E.-T. Z. 1905, S. 1086.) — Dr. Corsepius ergänzt die Mitteilungen Wikanders, indem er anführt, dass Dreileiter-Anlagen mit Wechselstrom von 2 × 120 V., ausser in Elberfeld, in Niederlössnitz bei Dresden, in Meerane, Glauchau, Deuben und Coschütz ausgeführt sind, und zwar ist in der erstgenannten Anlage Einphasenstrom, in den übrigen Anlagen Einphasenstrom für Licht, Zweiphasenstrom für Kraft verwendet. Die Spannung (2 × 170 V.) des Zweiphasenstromes ist so gewählt, dass die beiden getrennten Niederspannungsnetze auf Wunsch in den Aussenleitern vereinigt werden können. Corsepius bevorzugt für Wechselstrom ebenso, wie für Gleichstrom, stets Dreileitersystem.

Wikander weist ferner darauf hin, dass die Bedeutung des Mittelleiters in Wechselstrom-Netzen in letzter Zeit mehr gewürdigt wird; sowohl die Siemens-Schuckert-Werke, als auch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft haben unabhängig voneinander in ihrem Gutachten für die Stadt Paris Drehstrom-Vierleiter-System mit 120 Volt Sternschaltung vorgeschlagen.
(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 41.) *Ho.*

32. Mehrphasen-Umformung.

C. P. Steinmetz, einem auch bei uns sehr bekannten Elektriker, wurde dieser Tage ein Stromverteilungssystem patentirt, das nicht nur wegen

seiner technischen Vorzüge, sondern auch wegen seiner späten Patenterteilung vom 16. Januar 1906 erwähnenswert ist. Die Anmeldung erfolgte schon am 13. April 1894 und enthält nicht weniger als 28 Ansprüche.

Das Verfahren besteht in der Erzeugung zweiphasiger Wechselströme, welche in Dreh- oder Wechselstrom transformiert werden und in dieser Form Verwendung finden können.

(Electrical World, S. 190.) *Wl.*

33. Dampferzeugung ohne direktes Feuer.

M. Maurice hat einen Dampfkessel erfunden, welcher es erlaubt, während mehreren Stunden, nachdem das Feuer schon gelöscht ist, Dampf zu liefern. Das Prinzip besteht in der Verwendung eines Salzgemisches von hoher spez. Wärme, das den grössten Teil der Rohrschlangen umgibt. Die Temperatur der Salze steigt beim Heizen bis auf 450° C. Man hat hier eine neue Lösung einer Aufgabe, welche bisher durch die Verwendung von Reservoirs, die mit überhitztem Wasser gefüllt waren, gelöst wurde. (Ersparung an Material und Platz gegenüber den bisherigen Einrichtungen.) Nachdem die in den Salzen aufgehäufte Wärme während des gelöschten Feuers, nach und nach zur Dampfbildung abgegeben ist, geht eine neue Wärme-Akkumulierung bei der Anfeuerung rasch vor sich. Die ersten praktischen Erfahrungen von M. Maurice, Chefingenieur der Marine, in Cherbourg, lassen für die Verwendung gute Erfolge hoffen. Die Académie des sciences hat Maurice den Plumey-Preis im Betrage von 2500 Frs. zuerkannt.

(L' industr. électr., S. 1/2.) *Ru.*

34. Müllverbrennung und Elektrizitäts-Erzeugung.

Die Müllverbrennung erfolgt, wie J. Abraham berichtet, in Verbindung mit einem grossen Lancashire-Dampfkessel, dem als Reserve noch ein zweiter für Kohlenfeuerung beigefügt ist. Gebläse führen Luft, die durch einen Generator auf ca. 170° C. vorgewärmt ist, in den Verbrennungsraum. Die Erbauer der Müllverbrennungs-Anlage garantierten 1) absolut keine Belästigung durch die Abfallstoffverbrennung, 2) eine Verzehrung von 30 Ztr. Müll per Stunde auf den Rosten, 3) reinen Gewinn an Dampf zu Kraftzwecken durch Verfeuerung des Haushalt-Mülls, 4) eine durchschnittliche Temperatur des Verbrennungsraumes von ca. 900° C. Versuche, deren Ergebnisse zahlenmässig wiedergegeben werden, ergeben, dass diese Garantien im Betrieb noch übertroffen wurden.

(London Electr. Rev., S. 5/6.) *Ru.*

35. Ueber die verfügbare Kraft und die Kosten einer Kraftstation für Hochofen-Abgase.

H. Freyn rechnet aus, dass die Abgase zweier Hochöfen von je 400 ton Fassung, in Gasmaschinen verwendet 43,500 PS pro Stunde erzeugen. Die Anlagekosten einer elektr. Kraftstatien von 10,000 PS (gebremst) beziffern sich auf 741,000 $ (Gasreiniger 33,500 $, Gasmasch. 424,000 $, elektr. Ausrüstung 196,000 $, der Rest für Gebäude, Krane usw.); als Betriebskosten der gebremsten PS pro Jahr und vollem Betrieb werden angegeben 17,88 $. Den Schluss der Abhandlung bilden einige Daten über den Gasmaschinenbetrieb der grossen Cockerill-Werke in Belgien. Die Gesellschaft installierte 1900 eine Dampfmaschinen-Anlage, hat dieselbe aber seither mehr und mehr eingeschränkt und ist zum Gasmaschinen-Betrieb übergegangen. Während im Jahre 1900 bei einer

Stromerzeugung von nur 1000 Kilowatt die gesamten Betriebskosten noch 160,000 Mark betrugen, sind sie seit letztem Jahr, nachdem sich die Anlage ungefähr vervierfacht, nur um 31 % gestiegen. Die Kosten per KW-Std. im Jahre 1900 waren 1,66 cents, 1905 dagegen nur 0,412 cents.

(Electrical Review, S. 7.) *Ru.*

36. Ueber neuere Kraftgas-Erzeuger.

In der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1905, war auf Seite 1809 bis 1815 und 1901 bis 1909 an Hand von 45 Figuren ein Ueberblick über die neueren Kraftgas-Erzeuger veröffentlicht, welchen Schottler in einem Vortrag im Berliner Bezirksverein gegeben hatte. In Heft 1 d. J. ist die Diskussion über diesen Vortrag veröffentlicht, welche einige recht interessante und beachtenswerte Momente gezeitigt hat.

Im grossen und ganzen wird anerkannt, dass die Kraftgas-Anlagen zwar Ersparnisse an Brennmaterial ermöglichen, dass man aber bei Betrachtung der Gesamtbetriebskosten häufig ein anderes Bild bekommt. Interessant ist die Ansicht von Herzberg, dass man für Dampf-Anlagen 6 %, für Gas-Anlagen aber 8% Abschreibung rechnen müsse; er kam zu dem Ergebnis, dass bei einer Leistung von 50 PS die Sauggas-Anlagen um $2^1/_2$ bis sogar 6% teurer arbeiten.

Hartmann gibt die Gründe an, welche das so rasche Aufkommen der Sauggas-Anlagen begünstigt haben (Zeit des wirtschaftlichen Tiefganges, daher das Streben, Betriebskraft zu verbilligen; Umwandlung der teuren Leuchtgasmaschinen-Anlagen in Sauggas-Anlagen u. s. f.) und hebt hervor, dass ausser der besseren Ausnutzung des Brennstoffes noch andere Ursachen zugunsten der Sauggas-Anlagen sprechen, z. B. dass die Anlage von Dampfkesseln in Städten Schwierigkeiten bietet, die von Sauggas-Anlagen nicht, dass ein getrenntes Kesselhaus wegen des teuren Grund und Bodens zu kostspielig wird usw. Dagegen hebt Hartmann mit Recht hervor, dass die Beseitigung der Abwässer von Sauggas-Anlagen manchmal Schwierigkeiten macht.

Frank weist dann auf das Bestreben hin, minderwertiges Brennmaterial für die Kraftgas-Erzeugung zu verwenden, und teilt einige Betriebs-Resultate über Braunkohlen-Verwertung (Briketts) in Meuselwitz und über das Mondgas mit. Mond verwendete Gras und Abfälle und erzielte 3,5 bis 4 t schwefelsaures Ammoniak auf 100 t, während 100 t Steinkohlen nur 1 t ergaben. (1 t schwefels. Ammoniak stellt heute einen Wert von Mk. 260.— dar, weshalb das Mondgas billig wird.)

Heller erwähnt dann einige Daten über den Brennstoffverbrauch bei bestehenden Elektrizitätswerken; wir möchten jedoch hervorheben, dass diese angegebenen Zahlen gegenüber den tatsächlichen Verhältnissen wesentlich zu günstig dargestellt sind und diesbezüglich auf die ausführlichen Angaben im Gasjournal 1905, S. 433 bis 437 und 462 bis 466 hinweisen. Interessant ist jedoch die Mitteilung, dass bei einer Mühle, die aus Braunkohlen-Briketts im Dauerbetrieb arbeitet und von Montag bis zum Sonnabend Tag und Nacht ohne Unterbrechung im Betrieb ist, 0,65 kg für 1 eff. PS und Stde verbraucht wird.

Peters zeigt an Hand eines interessanten Beispieles, dass zugunsten der Dampf-Anlagen auch die Verwendung des Abdampfes zu Heizzwecken spricht; die Dampfmaschine gibt, wenn auch mit etwas höheren Kosten, eine ausserordentlich bequeme Heizung.

(Z. d. V. d. I., S. 24/25.) *Ho.*

37. Dampfverbrauch der Elektra-Dampf-Turbinen.

In einer Zuschrift an die Redaktion der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure teilt E. Lewicki auf Wunsch der Gesellschaft für

elektrische Industrie, Karlsruhe, einige Dampfverbrauchsziffern neuerer Elektraturbinen mit. Während früher eine 45 PS Turbine 12,98 kg Dampf für 1 PS_{eff} und Stde (bei Dampf von 637 WE/kg bei 10,25 at Dampfdruck vor der Turbine und bei 0,171 at Dampfdruck im Kondensator) verbrauchte, wurden bei neueren Turbinen bei 9,5 at Dampfdruck vor der Turbine und bei 0,11 at Dampfdruck im Kondensator (also bei niedrigerem Dampfdruck, aber besserem Vakuum) 10,7 kg Dampf bei 51,5 PS_{eff} und bei 7,95 at Dampfdruck vor der Turbine und bei 0,12 at Dampfdruck im Kondensator, 11,1 kg Dampf bei 54,4 PS_{eff} gebraucht. Dabei handelt es sich um eine mehrspaltige Einkammerturbine. Lewicki hatte (Z. d. V. d. I. 1905, S. 1917) für eine mehrspaltige Zweikammer-Turbine von 59 PS_{eff} bei 10,1 at Dampfdruck vor der Turbine und 0,125 at Dampfdruck im Kondensator, 9,76 kg pro PS_{eff} und Stde. angegeben.

Ho.

VI. Elektromotorische Antriebe.

38. Der elektrische Antrieb von Reversier-Walzwerken.

Die letzte Phase in der Entwicklung der Kraftversorgung scheint die Zentralisation der Krafterzeugung und die Kraftverteilung mittels elektrischer Energie für Hüttenwerke zu sein, unter Verwendung von Hochofen-Gasmaschinen oder Dampfturbinen. Der elektrische Antrieb grosser Fördermaschinen ist der Elektrotechnik schon gelungen, das schwierige Problem des elektr. Antriebs von Reversier-Walzwerken geht, wie Oberingenieur Ilgner in einem Vortrage ausführte, nun auch seiner Lösung entgegen. Die Walzwerks-Reversiermaschine hat mit der Bergwerks-Fördermaschine den häufigen Wechsel der Geschwindigkeit und Drehrichtung gemeinsam. Die Arbeitsweise beider Maschinen ist durch Pausen so häufig unterbrochen, dass das Verhältnis der maximal abgegebenen Arbeit zur mittleren (über die ganze Zeitdauer der Tätigkeit einschliesslich der üblichen Stillstände gleichmässig verteilten) bei der Fördermaschine 5 zu 1, bei der Reversiermaschine 10 zu 1 beträgt. Man wird es daher verständlich finden, dass der elektrische Antrieb dieser Maschinengattungen einen wirtschaftlichen Nutzen in sich schliesst, wenn ein Kraftausgleich ermöglicht wird, so zwar, dass die intermittierende wechselnde Kraftaufnahme des Walzwerks in eine nahezu gleichmässige mittlere Kraftabgabe der elektrischen Zentrale umgewandelt wird. Zu den Hauptforderungen, welche an den elektr. Antrieb der Reversier-Walzwerke zu stellen sind, gehört ausser diesem Kraftausgleich noch leichte Steuerbarkeit, d. h. die Möglichkeit, schnell umzusteuern und schnell auf eine andere Geschwindigkeit zu kommen. Die Aufgaben, welche diese Antriebe und auch diejenigen der Fördermaschinen den Elektrotechnikern stellen, sind wohl schwieriger als irgendwelche andere, die bisher zu lösen waren; gilt es doch, Spezialmotoren von bisher nicht gekannter Leistungsfähigkeit bis zu 10000 PS zu bauen und diese in den geringen Zeiträumen von drei bis vier Sekunden umzusteuern.

Bei dem zur Erreichung des erwähnten Zweckes vorgeschlagenen System ist der Einbau eines Zwischen-Aggregates erforderlich, das, mit schweren Schwungmassen ausgerüstet, einerseits dem Kraftausgleich dient, andererseits durch Bildung eines lokalen Stromkreises die Steuerung nach Leonard'scher Methode durch Aenderung der Erregung an der Dynamo des Zwischenaggregates ermöglicht. Die Schwungmassen bestehen aus Stahlgussrädern, die aus einem Stück hergestellt sind und eine sehr hohe

Umfangsgeschwindigkeit besitzen. Um Zahlen zu geben, braucht der Umformer der Fördermaschine Zollern II (Siemens-Schuckert) ein 42 t Rad, das eine Umfangsgeschwindigkeit von 90 m besitzt. Bei 15% Tourenabfall kann man demselben etwa 7500 PS fast 5 Sekunden lang entnehmen. Das Zwischenaggregat ist mit einem an die Zentrale angeschlossenen Motor verbunden, der also der Welle desselben die nötige Antriebskraft aus der Zentrale liefert.

Der Ausgleichsvorgang ist ein rein mechanischer. Der Kraftverbrauch des Walzwerks wird elektrisch auf die Umformerwelle übertragen. Hier wird zunächst das Schwungrad zur Arbeitsleistung herangezogen, denn bei dem an die Zentrale angeschlossenen Hilfsmotor entspricht jedem Belastungszustand eine bestimmte Tourenzahl. An der Abnahme der Umdrehungszahl wird der Motor aber durch die Schwungmassen gehindert; erst wenn diese in der Tourenzahl abgenommen haben und schon einen Teil der erforderlichen Arbeit geleistet haben, wird der Hilfsmotor belastet. Beim Wiederaufladen der Schwungmassen entlastet sich der Motor. Dies ergibt also eine ständig wechselnde Belastung der Zentrale, wenn auch das Maximum der Energieaufnahme des Hilfsmotors lange nicht so hoch ist wie dasjenige des Walzwerksmotors. Es wird deshalb eine besondere Regelung des Hilfsmotors auf die Umformerwelle angeordnet, welche den Motor hindert, sich über einen gewissen Betrag zu belasten und sich andererseits beim Wiederaufladen der Schwungmassen unter einen gewissen Betrag zu entlasten, so dass also gewissermassen das Schwungrad zwischen beiden Grenzwerten in der Tourenzahl sich bewegen kann, ohne dass die Leistung des Motors sich ändert. Man kann also diesen dann tatsächlich auf die mittlere Leistung einstellen und der zeitweilige Mehrkraftbedarf wird mit Hilfe der Schwungmassen aus den natürlichen Pausen des Walzwerksbetriebs gedeckt. Kurz auf die Steuerungsfrage eingehend ist folgendes zu bemerken. Das mehr oder minder schnelle Anspringen der Reversier-Dampfmaschine und ihr Geschwindigkeitswechsel hängt von der Dampfzufuhr ab, und das beschleunigte Stillsetzen kann nur durch Gegendampfgeben erfolgen. Die Steuerung der Walzwerksmotoren erfolgt nun auf folgender Unterlage. Bekanntlich hängt die Tourenzahl des Nebenschlussmotors, dessen Feld konstant erregt ist, von der seinem Anker zugeführten Spannung ab. Diese aber wird vom Maschinisten eingestellt und zwar durch entsprechende Erregung der Dynamo des Lokalstromkreises; man hat also hier eine Geschwindigkeitssteuerung, und da jeder Spannung eine von vornherein bestimmte Erregung der Dynamo zugehört, so muss jeder Stellung des Steuerhebels eine bestimmte Geschwindigkeit entsprechen. Die Stärke und Richtung des im Lokalstromkreis fliessenden Stromes hängt von der Differenz der elektromotorischen und gegenelektromotorischen Kraft an den Maschinen ab. Ist die gegenelektromotorische Kraft an den Motoren kleiner wie an den Dynamos, so fliesst Strom von den Dynamos zu den Motoren; im umgekehrten Fall fliesst Strom von den Motoren zu den Dynamos, und die ersteren werden gebremst, und zwar ist der Bremsstrom desto grösser, je schneller der Hebel zur Beeinflussung der Dynamoerregung bewegt wird. Dieser Bremsstrom wird vom Schwungrad aufgenommen, so dass die Energie, welche zur Beschleunigung der Walzen und Walzwerksmotoren aufgewandt werden musste, fast vollständig wiedergewonnen wird. Zum Schlusse des Artikels wird noch durch aufgenommene Diagramme gezeigt, dass die Befürchtungen, die Dynamos auf der Umformerwelle möchten durch magnetische Trägheit gehindert werden, genügend schnell Spannung aufzunehmen und zu verlieren, unbegründet sind.

(Elektr. Anz., S. 53/54 und S. 95/96.) *Ru.*

39. Elektrisch betriebene Förderanlagen in praktischer und wirtschaftlicher Beziehung.

Es ist eine alte Erfahrungstatsache, dass die Aufzugsmaschinen in den Bergwerken bis jetzt nur sehr unökonomisch gearbeitet haben. C. Monetain hat gefunden, dass der Kohlenverbrauch in Kohlengruben für Fördermaschinen, Pumpen, Sortiervorrichtungen u. s. w. ca. 13 % des gesamten geförderten Kohlenquantums beträgt. Um Anhaltspunkte für die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Förder-Systeme zu erlangen, vergleicht er die Kosten für das Zutageschaffen von 100 Tonnen Kohlen und findet, dass bei Verwendung von Hochdruckmaschinen mit mehrstufiger Expansion, die Kosten (Gewinn und Abschreibungen nicht inbegriffen) auf ca. 4 Mark, bei elektrischem Betrieb auf ca. 3 Mark zu stehen kommen. Nicht empfehlenswert ist der elektrisehe Betrieb für kleinere Gruben mit geringer Ausbeute.

(Lond. Electr. Rev. S. 158/159.) *Ru.*

40. Elektromotoren im Anschluss an das Berliner Elektrizitätswerk.

Art der Betriebe	Anzahl der Motoren	Leisung in PS	Durchschnittliche Leistung eines Motors in PS
1. Ventilatoren	1688	601	0,35
2. Pressen	1730	5005	2,89
3. Metallbearbeitung	1775	7551	4,26
4. Aufzüge	1698	9704	5,71
5. Holzbearbeitung	1241	4751	3,83
6. Fleischereibetrieb	678	2394	3,53
7. Schleif- und Poliermaschinen	376	1390	3,69
8. Papierbearbeitung	369	1149	3,11
9. Pumpen	252	906	3,60
10. Nähmaschinen	229	201	0,87
11. Tuchschneidemaschinen	194	140	0,72
12. Spül- und Waschmaschinen	230	672	2,92
13. Spulmaschinen	96	274	2.85
14. Lederbearbeitung	111	417	3,76
15. Galvanoplastik	75	239	3,19
16. Antrieb von Dynamos	76	809	10.64
17. Kaffeemühlen und Röstmaschinen	78	153	1,96
18. Hutbügelmaschinen	27	74	2,74
19. Diverse	1446	3491	2,41

VII. Elektrische Beleuchtung.

41. Bremerlicht.

Die charakteristischen Merkmale des Bremerlichtes sind: Hoher Gehalt an Metallsalzen, vorwiegend Fluor-Calcium; Stellung der Kohlen mit den Spitzen nach unten, (unter einem Winkel von 14—18°); Anordnung eines Wärmesammlers um den Lichtbogen; Anordnung eines Blasmagneten zur Erzeugung eines Magnetfeldes oberhalb des Lichtbogens; Verwendung eines Ausgleichwiderstandes für die verhältnismässig dünnen Kohlen.

In Heft 2 der Schweiz. E. T. Z. finden sich nun interessante Angaben über die Schwierigkeiten, mit denen Bremer bei seinen Lampen zu kämpfen hatte, und über die Lösung derselben. Die Zusätze der Metallsalze erschwerten ursprünglich sehr die Fabrikation der Kohlen. Jetzt werden die Metallsalze nur der Dochtmasse beigemengt, der Mantel aus reinem

Kohlenmaterial hergestellt. Da ferner die Intensivkohlen nur einen ganz geringen Durchmesser haben dürfen, um ruhig zu brennen, so ergibt sich bei 600—700 m/m Länge ein Spannungsabfall an den Kohlen von 12 Volt. Durch die jetzt zur Verwendung kommenden Metalladern in den Kohlen wird dieser Widerstand zwar auf ca. 4 Volt verringert, übt aber immer noch eine merkliche Beeinflussung des Regelwerkes aus, so dass zur weiteren Reduzierung des zur Wirkung kommenden Widerstands-Unterschiedes ein besonderer Ausgleichswiderstand (= dem halben Kohlenwiderstand), in das Werk eingebaut ist. Beim Abbrennen der ersten Hälfte des Kohlenpaares ist dieser Widerstand ausgeschaltet, sobald aber die Kohlen zur Hälfte abgebrannt sind, schaltet derselbe sich selbsttätig ein. In der erwähnten Abhandlung wird dann noch eine photometrische Kurve für eine 12 Amperelampe 44 Volt gegeben, und ohne Glocke ein spez. Verbrauch von 0,126 Watt pro Kerze, und 0,196 Watt pro Kerze mit Glocke berechnet. Ferner wird angegeben, dass

ein Lampe von	5	7	9	12	Ampere
mit Glocke ca.	1375	1925	2475	3300	NK und
ohne Glocke ca.	2120	2960	3830	5080	NK entwickelt.

Zu diesen Zahlen für den spez. Wattverbrauch sei bemerkt, dass dieselben für die Praxis wenig Bedeutung haben, da einmal die Lampe nicht ohne Vorschaltwiderstand etc. brennt, zweitens aber derartige mit allen Vorsichtsmassregeln und mit neuen tadellosen Lampen ausgeführte Paradeversuche für die Bewährung in der Praxis keineswegs massgebend sind. Auch die Bemerkung, dass die Original-Bremerlampe die vollkommenste auf den Markt gebrachte Intensiv-Bogenlampe sei, muss wohl dahin eingeschränkt werden, dass die Original-Bremerlampe wohl ein vorzügliches Funktionieren zeigt, dass aber die übrigen Flammen-Bogenlampen-Konstruktionen der Korting & Mathiesen A.-G., der Siemens-Schuckert-Werke, der A.-E.-G., der Bogenlampenfabrik Schwarz u. a. der Bremerlampe keinesfalls nachstehen. Wir werden Gelegenheit nehmen, speziell über die Excellolampe der Korting & Mathiesen A.-G. in einem der nächsten Hefte einige bemerkenswerte Daten mitzuteilen.

(Schweiz. E. T. Z., S. 19/21.) *Ho.*

42. Verlängerung der Brenndauer von Tantallampen.

Die Tantallampen sollen eine kürzere Brenndauer besitzen, wenn sie in Serie brennen. In einer Zuschrift wird nun zur Beseitigung dieses Missstandes, der von dem ungleichen Stromverbrauch herrühren soll, ein Mittel angegeben, mit welchem man gute Resultate erzielt. Man schalte zwei Lampen in Serie und dahinter ein Voltmeter. Aus einem Satz von Lampen suche man jeweils zwei Lampen so zusammen, dass sich am Voltmeter immer dieselbe Ablesung zeigt. Die so ausgesuchten Paare werden dann immer miteinander benutzt. Wenn eine einzelne Lampe versagt, nehme man beide Stück heraus und lege sie zur Seite. Sind mehrere solcher ausgewechselten Lampen vorhanden, so verfahre man mit ihnen, wie eingangs erwähnt, und benützte dann die zusammengefundenen Paare als Ersatzlampen.

(Electr. Rev. S. 84/85.) *Ru.*

43. Uviollampe.

In der Elektrotechnischen Zeitschrift 1905, S. 627 ff. ist die von dem Glaswerk von Schott & Co., Jena, hergestellte Quecksilber-Dampflampe, die Uviollampe, ausführlich beschrieben. (Uviol, abgeleitet von Ultro-violett.)

In Heft 1 der E. T. Z. 1906 gibt Prof. Teichmüller über die Oekonomie dieser Lampen eine interessante Tabelle, welche hier wiedergegeben sei:

Länge der Lampe in cm	Durchmesser der Lampe in mm	Volt	Amp.	Lichtstärke in HK	Energieverbrauch für 1 HK in Watt ohne Widerstand	Energieverbrauch für 1 HK in Watt mit Widerstand	Stärke in HK auf 1 qcm Lampenfläche
1 Lampe							
120	19	105	2,7	623	0,45	1,05	2,7
		123	3,0	623	0,59	1,5	2,7
		137	3,9	630	0,65	1,5	2,7
130	37	90	2,0	149	1,20	2,9	0,31
		90	3,1	499	0,56	1,2	1,04
		92	4,1	771	0,49	1,2	1,60
62	10	95	1,5	224	0,63	1,5	3,6
		117	2,0	270	0,86	1,6	4,3
62	13	72	1,6	232	0,50	1,5	3,3
		82	2,0	260	0,63	1,7	3,7
		112	2,2	292	0,84	1,7	4,2
3 Lampen hintereinandergeschaltet							
178	19	178	2,5	849	0,52	0,64	2,5
126	19	167	2,5	490	0,83	1,12	2,0
		190	2,6	462	1,05	1,23	2,0

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 20.)

44. Ueber mittlere hemisphärische Lichtstärke und Beleuchtung bei Bogenlampen.

Wenn man zwei Lichtquellen, bei denen die Verteilung der Lichtstärke ungleichmässig ist, vergleichen will, so kann man dies auf Grund der von ihnen ausgestrahlten mittleren oder hemisphärischen Lichtstärke durchführen, solange es sich um rein wissenschaftliche Zwecke handelt. Wenn aber ein Vergleich in beleuchtungstechnischer Beziehung in Betracht kommt, kann diese Vergleichsbasis unter Umständen zu falschen Schlüssen führen, was Steinhaus an Hand einiger Beispiele zeigt. Er meint, dass der Konsument nicht wissen will, wie gross der Nutzstrom ist, sondern wie sich die Beleuchtungen, die er mit zwei Lichtquellen erzielt, zu einander verhalten. Schon bei ein und derselben Bogenlampentype, bei der sich nur durch Wahl anderer Kohlendurchmesser oder anderen Glocken-Materials die Lage des Maximums der Lichtausstrahlung verändert, kann ein Vergleich auf Grund der mittleren hemisphärischen Lichtintensität irreführen. Handelt es sich um Lichtquellen, die ganz verschiedene Lichtverteilungen im Raume zeigen, so ist es notwendig, den Vergleich durch Berechnung der erzielten Bodenhelligkeit und nicht der hemisphärischen Lichtstärke durchzuführen. Steinhaus vergleicht eine gewöhnliche Gleichstrom-Bogenlampe mit offenem Lichtbogen, eine Gleichstrom-Dauerbrandlampe und eine Flammen-Bogenlampe mit schräg nach unten stehenden Kohlen. Obgleich jede dieser Lampen gleiche hemisphärische Lichtstärke (600 NK) besitzt, berechnet er Unterschiede in der Bodenbeleuchtung bis zu 95 %.

Die betonte allgemeine Wichtigkeit der erwähnten (übrigens nicht einwandfrei durchgeführten) Berechnungen des Verfassers für die Praxis

kann angezweifelt werden. Zunächst wird dabei, wie der Verfasser selbst hervorhebt, die Frage der Gleichmässigkeit der Beleuchtung ganz ausser acht gelassen; dann aber fehlt vollständig der Einfluss der Decken und Wände, der vom beleuchtungstechnischen Standpunkt aus äusserst wichtig ist. Für spezielle Fälle, für besondere Effekte ist es unbedingt notwendig, so zu rechnen, wie der Verfasser angibt, aber in der Mehrzahl aller praktischen Fälle ist der Nutzlichtstrom von ausschlaggebender Bedeutung. Aus diesem Grunde hat auch der Referent in dem in einer Fussnote von Steinhaus zitirten und angegriffenen Aufsatze (E. T. Z. 1905, S. 634 ff.) lediglich den Nutzlichtstrom ins Auge gefasst und dabei betont, dass für spezielle Verhältnisse naturgemäss genaue Berechnungen und Untersuchungen angestellt werden müssen. (Siehe auch das demnächst erscheinende vom Referenten herausgegebene „Lehrbuch über Ausführung und Projektierung elektrischer Starkstrom-Anlagen“, Verlag von Fried. Gutsch, Karlsruhe, in welchem einige praktische Beispiele dafür durchgerechnet sind.) Ueber den Aufsatz von Steinhaus ist an dieser Stelle lediglich deshalb referiert, weil die Momente, auf welche in demselben aufmerksam gemacht ist, unter besonderen Umständen wohl Beachtung verdienen.

(E. A., S. 67/8, 98/9.) *Ho.*

45. Einfluss von Lampenglocken und Reflektoren auf Lichtstärke und Lichtverteilung bei elektrischen Glühlampen.

Bei grösseren Beleuchtungs-Anlagen kommt es nicht allein auf die Stärke der einzelnen Lichtquellen an, sondern auch auf die Wirkung und Strahlung, soweit sie durch reflektierende und abblendende Teile der Lampen bedingt wird. Sehr häufig wird deren Einfluss ebenso, wie die Farbe der Wände und Decken und sonstiger das Licht in den Räumen verteilender Flächen beim Entwerfen von Beleuchtungs-Anlagen aus ungenügender Kenntnis der in Betracht kommenden Verhältnisse vernachlässigt. Es muss deshalb besonders freudig begrüsst werden, dass die Zeitschrift für Beleuchtungswesen in Heft 2 und 3 eine ausführliche Studie über dieses Thema bringt und an Hand zahlreicher Polardiagramme die Verhältnisse klar legt. Die dargestellten Versuchsergebnisse rühren von den Amerikanern Cravath und Lansingh her.

Die Kurve der Lichtverteilung bei einer gewöhnlichen 16-kerzigen Glühlampe mit einmal verschlungenem Kohlenfaden mit Klarglasbirnen zeigt, dass derartige Lampen nur in solchen Fällen angebracht sind, wo ein Raum möglichst in allen Richtungen Licht erhalten soll (Warenhäuser, Vorratskammern, Geschäftshäuser). Bei mattierten Lampen beträgt der Lichtverlust 11,5 % (bezogen auf mittlere sphärische Lichtstärke), direkt nach unten ist die Lichtausstrahlung grösser, als bei Klarglasbirnen.

Der Einfluss von Reflektoren über der Lampe ist ein ganz erstaunlich günstiger. Während in dem Winkelraum 0° bis 45° die Leuchtkraft bei Klarglas-Glocke 7—12 NK beträgt, bewirkt ein Reflektor aus Opalglas von 16,5 cm Durchmesser eine Leuchtkraft von 23,6 bis 25 NK in demselben Winkelraume.

Eine vollständige Konzentration der Strahlung senkrecht nach unten gibt ein innen weiss emaillierter Metallschirm von 20,3 cm Durchmesser, wobei mit einer 16-kerzigen Lampe in der vertikalen mehr als 36 Kerzen erzielt wurden.

Bei den für Luxusbeleuchtung verwendeten Glocken wird mehr Gewicht auf die dekorative Wirkung, als auf eine rationelle Lichtverteilung gelegt, wie die gegebenen photometrischen Kurven deutlich erkennen lassen. Es wird bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, dass bei

kleineren Veränderungen der Nutzeffekt durch Verminderung der Absorption und besseren Leitung der Strahlen oft leicht erhöht werden könnte, ohne die dekorative Wirkung zu beeinträchtigen.

In weiteren zahlreichen instruktiven Figuren für 16-kerzige Glühlampen wird dann der Einfluss anderer Reflektoren gezeigt, so z. B. kegelförmiger Schirm aus Opalglas mit grüner Glasur auf der Aussenfläche (gebräuchliche Bureau- und Schreibtischlampen), Lichtmenge in vertikaler Richtung 33—34 NK; kegelförmiger Aluminiumreflektor, Lichtmenge in vertikaler Richtung 47 NK; flacher Opalglasreflektor, matte Glaskugel, mattierte Halbkugelglocke, zugespitzte Pressglasglocke, sog. X-Strahlen-Schreibtischlampen-Reflektor (welcher mit einer 16-kerzigen Glühlampe in vertikaler Richtung 108,5 NK liefert, dafür ist aber der Strahlenkegel sehr schmal), Lampenschirm nach Mc. Creary, fächerförmiger Reflektor mit gewellter Spiegelfläche, endlich parabolischer Aluminiumreflektor und zylindrischer Metallreflektor, letztere beiden für Schaufenster- und Rampenbeleuchtung, in Fällen, wo man die Lichtquelle selbst nicht sehen soll.

Der vorstehend im Auszug wiedergegebene Artikel bietet für die Beleuchtungstechniker und Projektierenden von Beleuchtungs-Anlagen eine Fülle interessanten und beachtenswerten Materiales.

(Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 16/7, 24/7.) *Ho.*

46. Die elektrische Zugsbeleuchtung (System L'Hoest-Pieper).

Hinter dem Dampfdom der Lokomotive ist ein rasch laufender Dampfmotor angeordnet, direkt gekuppelt mit einer Dynamo geschlossener Konstruktion. Die Leitung führt vermittels besonderer Anschlüsse zum Tender und zu den Wagen. Auf dem Dache eines jeden Wagens ist noch ein einfacher, sehr starker Magnet vorgesehen zur Herstellung des nötigen Kontaktes der Leitung mit der in jedem Wagen installierten Akkumulatorenbatterie; er wirkt nur beim Anlassen und Anhalten der elektr. Maschine. Automatische Apparate sorgen dafür, dass der Lokomotivführer hinsichtlich der Geschwindigkeits-Regulierung, Konstanthalten des Stromes usw. nichts zu tun hat.

(L'électr., S. 17/20.) *Ru.*

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

47. Die störenden Einflüsse elektrischer Bahnen auf elektromagnetische Messapparate.

Ausser den Erscheinungen der Elektrolyse an metallischen Unterführungen, welche sich in der Nähe stromdurchflossener Schienen befinden, verursachen die elektrischen Bahnen auch noch Störungen des erdmagnetischen Feldes. Wie M. Maurain in der Revue électrique vom 15. November ausführt, setzt sich das störende Magnetfeld zusammen, einesteils aus dem Feld jener Ströme, welche in Leitungen und Schienen fliessen, andernteils aus dem Feld vagabundierender Ströme. Der Einfluss des ersteren ist, wie die Rechnung zeigt, nur auf geringe Entfernungen bemerkbar. Die Hauptursache der Störungen ist also das magnetische Feld jener Ströme, welche im Boden gewöhnlich in der Nähe der Schienen zirkulieren, sich aber unter Umständen (Vorhandensein metallener Gegenstände) sehr weit davon entfernen und sogar den Weg zwischen verschiedenen Linien des Netzes finden. Die Stärke diese Ströme wechselt mit der jeweiligen Stellung des Wagens, der Stromstärke, welche er in einem gegebenen Moment verbraucht, sowie der Feuchtigkeit des Bodens; sie wirken besonders auf die Horizontalkomponente des erdmagnetischen Feldes (gerade jene, welche in den Instrumenten benutzt wird), und ihr Einfluss macht sich in höheren Stockwerken ebenso geltend, wie zu ebener Erde.

Wird zum Bahnbetrieb Wechselstrom verwendet, so ändert sich das störende Feld mit derselben Periode des Stromes; doch genügt für gewöhnlich die Trägheit der beweglichen Teile des Instrumentes um den Einfluss der Störungen, welche in der Sekunde sehr zahlreich und im entgegengesetzten Sinne wechseln, zu eliminieren.

Im anderen Fall dagegen werden Apparate zum Messen des Erdmagnetismus schon auf Entfernungen von 10—15 km von der Strecke unbrauchbar, die Galvanometer und Magnetmesser mit beweglichem Magnet besitzen keine Konstante mehr, ebenso werden gewisse Typen von Voltmetern und Amperemetern beeinflusst. Am zweckmässigsten wird man also Laboratorien nicht in der Mitte der Stadt, sondern ausserhalb, auf der der Kraftstation entgegengesetzten Seite, anlegen. Hier kann man dann noch versuchen, die Störungen zu kompensieren. (Versuche von Fröhlich.) Aber man kann die Apparate auch vor Störungen schützen, indem man Galvanometer mit beweglichen Spulen oder mit starkem Richtfeld nimmt, oder die Galvanometer mit beweglichem Magnet in konzentrische Panzer einschliesst, welche eine Schirmwirkung ausüben (H. du Bois), oder indem man Magnetmesser mit doppelter magnetischer Ausrüstung und künstlichem Richtfeld verwendet. Bei dem künftigen Bau von Bahnnetzen oder Laboratorien wird man diese Frage in Rechnung ziehen müssen, da die französischen Gerichte die Bahngesellschaften zur Bezahlung aller jener Kosten anhalten, welche den schon vorher eingerichteten Laboratorien durch die Notwendigkeit von Abänderungen oder Wegzug entstehen. (Prozess der Université Paris gegen die Tramway-Gesellschaft in Nizza wegen des Mont-Gros-Observatoriums.)

(Génie civil, S. 179.) *Ru.*

48. Ueber die Explosionsgefahren in den mit Gleichstrom betriebenen Untergrundbahnen.

In einer kürzlich erschienenen Publikation Tesla's tritt dieser für Verbot des Betriebes der Untergrundbahnen mit Gleichstrom ein wegen der damit verbundenen Explosionsgefahr. Er führt aus, dass, da die Gefahr des Eindringens von Wasser immer vorhanden ist, dieses Wasser durch den elektrischen Strom zersetzt wird, was zur Bildung eines explosiblen Gasgemisches führt. Dieser Zersetzung schreibt Tesla auch die Tatsache zu, dass der Sauerstoffgehalt der Tunnel-Atmosphäre viel höher ist, als der der Aussenluft. Nach Ansicht des Referenten gibt sich Tesla einer Täuschung hin; alle noch unternommenen Messungen haben gezeigt, dass der Sauerstoffgehalt der Tunnelatmosphäre von Untergrundbahnen viel schwächer ist, als jener der äusseren Luft.

(Suppl. à l'écl. électr., S. XI.) *Ru.*

49. Stromverbrauch elektrischer Bahnen.

In einem Bericht über Betriebs- und Versuchs-Ergebnisse auf der Valtellinabahn stellt Ceserháti den Stromverbrauch bei Bahnen verschiedener Stromarten, wie folgt zusammen. Der Stromverbrauch beträgt:

Valtellinabahn am Wagen	31	Wattst. pro tkm	bei 60 km Geschw. 2,1 ‰ Steigung,
in der Kraftstation	44	„ „ „	
Einphasenbahn Schenectady in der Zentrale	53	„ „ „	bei Gleichstrom b. 50 km Geschw.
	78	„ „ „	„ Wechselstrom
Einphasenbahn Spindlensfeld	45	„ „ „	„ 34 km Geschw.
Stubaital Einphasenbahn	70	„ „ „	am Speisepunkt
	48	„ „ „	„ Wagen.

(Wiener Zeitschr. f. E. u. M., S. 37.)

50. Londoner Stadtbahnen.

Kürzlich ist auf den Londoner Stadtbahnen der elektrische Betrieb eingeführt worden. Nachdem anfangs für den seinerzeitigen Innenring Drehstrombetrieb geplant war, wurde schliesslich als einheitliche Betriebsart Gleichstrom aus mit Drehstrom gespeisten Unterstationen gewählt. Wie Dr. Heilbrun mitteilt, müssen entsprechend der ungeheuren Grösse Londons und des sich hier auf 120 km Geleiselänge abspielenden Stadtbahnverkehrs 24 Unterstationen mit 77 rotierenden Umformern und 87500 KW mit Energie versorgt werden. Das Kraftwerk, dessen Erstellung über 60 Mill. Franken gekostet hat, enthält 10 Sätze Parsons-Westhinghouse Turbinen, direkt gekuppelt mit Drehstromgeneratoren von 11000 Volt und je 5500 KW, Frequenz 33,3. Der Wirkungsgrad dieser grossen Aggregate ist sehr hoch (97,25 % bei Volllast, 95 % bei Halblast, 90 % bei Viertellast.) Erregung durch vier Dampfdynamo von je 125 KW (125 Volt). Für Eigenbedarf der Zentrale zwei Akkumulatoren-Batterien, welche durch besonderen Drehstrom-Gleichstrom-Umformer geladen werden.

Die in Dreieck geschalteten Transformatoren der Unterstationen von 300, 435 oder 550 KW sind luftgekühlt. Die zum Anlassen mit einem Induktionsmotor gekuppelten Umformer haben eine Leistung von 800, 1200 oder 1500 KW und können, ohne aus Tritt zu fallen, die dreifache der Normallast aushalten.

Besonders interessant sind die Wagen. Die unmittelbar auf der Achse montierten Motoren haben 200 PS Leistung. Je ein Motor wird in der Mitte und an die Enden jedes aus sieben grossen D-Wagen bestehenden Zuges (im ganzen an 60 Züge) eingestellt.

Dr. Heilbrun bespricht am Schluss seiner Schilderung den beachtenswerten Bericht einer Kommission, die länger als zwei Jahre unter Erhebung von Gutachten über Mittel zur Verbesserung der Londoner Verkehrswege beraten hat.

(Schweiz. E. T. Z., S. 7/9 19.) *Ho.*

51. Die elektrische Schmalspurbahn von Grindelwald nach dem Grindelwald-Gletscher.

Diese Bahn mit eventueller Abzweigung von Gadenstatt nach Offei, soll mit 1,0 m Spurweite als Adhäsionsbahn gebaut werden. Die Maximalleistung ist auf 60‰, der kleinste Krümmungshalbmesser auf 40 m festgesetzt. Die Hauptlinie beträgt 4,6 km, die Abzweigung 1,8 km. Zum Betrieb soll elektrische Energie, die von der hydroelektrischen Anlage in Grindelwald geliefert wird, dienen. Im Kostenschlag sind für die Hauptlinie Gesamtkosten von 470000 Frs. oder von rund 100000 Frs. für den Bahnkilometer vorgesehen, für die Zweiglinie 453000 Frs. bezw. 85000 Frs.

(Schweiz. Bauzeitung, S. 13.) *Ho.*

52. Betriebsergebnisse der Düsseldorfer Strassenbahn.

Bei einer Einwohnerzahl des Einflussgebietes von 28700, der Stadt Düsseldorf von 237000 und einer Bahnlänge von 42,640 km, entfiel der stärkste Verkehr auf den Pfingstmontag mit 108128 Personen, der geringste Verkehr betrug 40466 Personen.

Im Betriebsjahr betrug die mittlere Reisegeschwindigkeit auf den Stadtlinien 13,35 km, auf den Aussenlinien 15,29 km pro Stde. Für die Zukunft ist die Fahrgeschwindigkeit neu geregelt und gleichzeitig erhöht, und zwar maximal auf eigenen Bahnkörpern 25 km, auf Provinzialstrassen 22 km, auf breiten Strassen in der Stadt und nach den Vororten 20 km auf den übrigen Strecken 9—18 km pro Stde.

Es betrugen		1904	1903	1902
Die Betriebseinnahmen:				
pro km Betriebslänge	Mk.	60663	51877	62332
pro Wagen-km (Anhängw. $^1/_1$)	Pfg.	36,52	32,88	33,07
pro bar zahlender Fahrgast	"	11,57	10,69	10,43
pro Fahrgast überhaupt	"	10,65	10,12	10,02
pro Abonnent	"	5,90	6,14	6,10
Die Betriebsausgaben:				
pro Wagen-km (Anhängw. $^1/_1$)	Pfg.	20,22	21,00	21,60
pro Fahrgast überhaupt	"	5,90	6,46	6,55
Der Betriebskoeffizient	%	55,37	63,81	65,30
Es wurden befördert.				
pro km Betriebslänge	Personen	569704	512632	621667
pro Wagen-km		3,43	3,25	3,29
Fahrten pro Kopf der Bevölkerung		85	—	—
Wagen-km pro km Betriebslänge		166116	157666	188435
Abgegebene KWStd:				
pro Wagen-km (Anhängw. $^1/_1$)		0,453	0,418	0,386
pro Rechnungs-km (Anhängw. $^1/_3$)		0,554	0,499	0,486

Bezüglich der Abschreibungen ist zu bemerken, dass sie vom Anlagewert geschehen und seitens der Strassenbahndeputation wie folgt festgesetzt sind: Auf Gebäude 2%, Leitungen und Akkumulatoren 7,5%, Geleise Wagen, Werkstatt, Maschinen, Geräte und elektrische Beleuchtung 10%.
(Elektrische Bahnen und Betriebe, S. 35/7.) *Ho.*

53. Gleichstromlokomotive.

Mr. A. S. Batchelder ist eine Gleichstrom-Lokomotive patentiert worden, deren Untergestell so ausgebildet worden ist, dass es zugleich als magnetisches Feldgestell dient. Die Armatur wird direkt auf den Wagenachsen befestigt, auf denen auch mittels Federn in der üblichen bekannten Weise der Rahmen befestigt ist. Die Pole sind in der Drehebene des Ankers in geeigneter Weise am Gestell angeordnet und deren Schuhe so abgeschnitten, dass beim Befahren von Kurven keinerlei Klemmungen vorkommen können.
(Electrical World, Seite 98.) *Wl.*

54. Das Thermo-Elektromobil, System Henri Pieper.

E. Hospitalier beschreibt ein Zwischending zwischen einer durch einen Wärmemotor angetriebenen Kutsche und einem Elektromobil, das sogen. Thermo-Elektromobil. Die Ausrüstung besteht ausser dem Petrol motor, der mit der Dynamomaschine auf eine Achse montiert ist, noch aus einer angeschlossenen Akkumulatorenbatterie. Als Vorzüge werden aufgeführt: Selbsttätiges plötzliches Anfahren, elektr. Licht für das Innere des Wagens und die Laternen, elektr. Bremsung. Die Dynamo läuft als Motor oder als Generator, je nachdem ihre elektromotorische Kraft kleiner oder grösser ist, als die der Batterie. Im ersten Fall erzeugt sie eine Kraft-Verstärkung, im zweiten nimmt sie den vom Motor gelieferten Kraftüberschuss auf; das Ganze stellt eigentlich eine kleine elektrische Zentrale vor.
(L'Ind. électr., S. 10—16.) *Ru.*

55. Eine Bremse für Motorwagen.

Unter Nr. 23109 ist in Oesterreich eine Bremse für Motorwagen patentiert worden, bei welcher zwecks Schonung der Bereifung der zu bremsenden Räder eine an die Bereifung dieser Räder angedrückte Bremsrolle Verwendung findet, welche mit einem Teil ihres Umfanges gegen

eine Bremsfläche gedrückt wird. Die Erfindung besteht darin, dass als Bremsfläche für diese Bremsrolle die Fahrbahn benutzt wird. Demgemäss besteht die Bremse aus einem beweglichen Rad, welches man nach Bedarf mit dem Rade des Fahrzeuges und mit dem Boden in Berührung bringen kann. Wenn dieses bewegliche Rad das Rad des Fahrzeuges berührt, so setzt es sich in einem der Drehungsrichtung des Wagenrades entgegengesetzten Sinne in Bewegung, so dass schon in dem Momente, wo es den Boden berührt, das Fahrzeug wirksam gebremst wird. Ist einmal die Bremsrolle mit der Fahrbahn in Berührung, so wird sie sich auf derselben abwälzen wollen und dadurch das zu bremsende Rad in entgegengesetzter Richtung zu drehen versuchen und so, wenn dieses Rad ein Triebrad ist, dem Motor direkt entgegenarbeiten.

(Der Elektrotechniker S. 38.)

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

56. Gewinnung von Elektrostahl.

In der Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau wird in diesem Jahrgang eine Abhandlung aus dem vergangenen Jahre über die Gewinnung von Elektrostahl fortgesetzt. Schuen teilt darin zunächst das Ergebnis von Versuchen mit, welche Stassano in Gemeinschaft mit Goldschmidt in einem kleinen, lediglich die Strahlungswärme ausnutzenden Ofen von 80 Volt und 1000 Ampere angestellt hat. Der Nutzeffekt des Ofens wurde zu 64 % ermittelt, ein recht günstiges Ergebnis für einen Ofen von so geringer Kapazität. Um 1 kg Eisen direkt aus Erz darzustellen, gebraucht man 31 Kw-Stden. Bei diesem Ofen kommen die Elektroden und der Lichtbogen mit der Schmelze nicht in Berührng, weshalb eine Verunreinigung durch Kohlenstoff nicht zu befürchten ist.

Schuen beschreibt dann an Hand einer Abbildung den Ofen von Harmet, welcher 1902 in seinem Ofen einen elektrischen Hochofenbetrieb durchzuführen suchte. Diese Anlage besteht aus zwei Oefen, einer dient zum Trocknen der Erze und Zuschläge, der zweite ist der Hauptofen. Die Keller'sche Ofenanordnung besteht aus einem Schachtofen mit vorgebautem Raffinierofen. Nach neueren Veröffentlichungen hat Keller vier solcher Oefen zu einem Block vereinigt und in der Mitte desselben einen Läuterungsherd angeordnet.

Der Verfasser gibt sodann für die Leistungsfähigkeit der zur Herstellung von Gusseisen dienenden Héroult-Oefen (Schachtöfen, dessen Boden durch eine Kohlenelektrode gebildet wird, und dessen zweite Elektrode oben im Schacht hängt; der Widerstand wird durch das flüssige Eisen, flüssige Schlacken und das heisse Erzkohlegemisch gebildet, Spannung 40—50 Volt) folgende Daten an: Aufgegeben wurden 3000 kg Eisenerz mit 35,5 % Eisen, 240 kg Anthrazit, 60 kg Kalk und 90 kg Flussspat. Bei 46 Volt und 5280 Ampere bestand die Gesamtausbeute an Roheisen 969 kg bei einem Energieverbrauch von 3280 KW-Stde.

Wichtiger und lohnender als die Herstellung von Roheisen ist das Raffinieren auf Stahl, wofür als Beispiel der Raffinierofen nach Héroult beschrieben wird. Der gewonnene Stahl steht dem besten Tingelstahl kaum an Güte nach. Bis 10000 Ampere arbeitet der Canalofen von Gin, bei welchem in einem wellenförmigen Kanal befindliches flüssiges Eisen den Erhitzungswiderstand bildet. Dieser Ofen hat jedoch zahlreiche vom Verfasser eingehend besprochene Nachteile und stösst auf zahlreiche technische Schwierigkeiten.

Um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, haben verschiedene Konstrukteure mit gutem Erfolge Induktionsöfen ausgearbeitet.

Das 1887 von E. Thomson angegebene Induktionsprinzip durch Wechselströme wurde 1905 von Kjellie für seinen Induktionsofen (Primärspule aus Kupfer, Sekundärspule eine Rinne flüssigen Eisens) benutzt. Schuen schildert die Vorteile und Nachteile dieses Verfahrens eingehend und beschreibt den Betriebsvorgang. In Gysinge, wo der erste Ofen von Kjellie in Betrieb ist, benutzt man Primärstrom von 3000 Volt Spannung. Frick sucht den Nachteil der grossen Abkühlungsflächen des Kjellin'schen Ofens dadurch zu mildern, dass er die primäre Wicklung über den Ofen verlegt. Als Beispiel dafür, wie sich die Induktionserhitzung auch an gewöhnliche metallurgische Oefen anschmiegen kann, wird eine Konstruktion von Schneider & Co. abgebildet und beschrieben.

Schuen führt ferner noch andere Möglichkeiten an: Tesla fand, dass ein Eisenstab von 1,5 mm Durchmesser in einer Hochfrequenzspule von 250 Windungen und 5 Ampere gehalten, in zwei Sekunden eine Temperatur von ca. 250° C. erreicht. Anschliessend daran macht er den Vorschlag, Eisen durch Hysteresis und Wirbelströme zum Schmelzen zu bringen; ein anderer interessanter Versuch, Metalle durch Wirbelströme zu schmelzen, rührt von Joule (1843) her und wird von Schuen beschrieben.

Der Verfasser gibt keine Kostenaufstellung zur elektrischen Herstellung von Eisen und Stahl, da die Preise von Kraft, Erzen, Zuschlägen, Löhnen, Transporten u. s. w. überall verschieden sind. Er teilt bezüglich des Kraftverbrauches mit, dass man bei dem besseren Verfahren pro 1 Tonne braucht:

aus Erz Eisen zu erzeugen	3400	KW-Std.
aus kalten Schrott- und Stahlabfällen Stahl zu erzeugen	800—1200	„
aus flüssigem Roheisen Stahl zu erzeugen	350—500	„
aus flüssigem Bessemer- und Martinstahl Stahl zu erzeugen	250—300	„

Als bester Werkzeugstahl, ferner für Schiffswellen, im Automobil- und Turbinenbau hat der Elektrostahl sich schnell und mit gutem Erfolg eingeführt.

(Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau S. 1/3 und 13/15.) *Ho.*

57. Völker'sche Heizpatronen (Kryptolpatronen).

Das bekannte Kryptol ist eine vorwiegend aus elektrisch leitfähiger Kohle bestehende Masse, welche in verschiedenen Körnungen (grobsandig bis Linsengrösse) und in verschiedenen Abstufungen der elektrischen Leitfähigkeit von der Kryptol-Gesellschaft m. b. H. Berlin geliefert wird, um als Widerstandsmaterial in elektrischen Ofen bezw. Heizkörpern den Umsatz der Elektrizität in Wärme zu bewirken. Kohlenstoff in Form von fest gepressten Stäben oder in Form von Pulver und gröberen Bruchstücken der verschiedenen Kohlensorten (Graphit, Koks, Holzkohle) ist von jeher in der elektrischen Erhitzungstechnik ein ganz besonders beliebtes Widerstandsmaterial gewesen, wo es sich um die Erzeugung sehr hoher Temperaturen handelte; denn der Kohlenstoff beginnt erst bei 3500° ohne vorgängiges Schmelzen zu verdampfen. Ueber das Kryptol und seine Anwendung speziell für technische Zwecke hat Dr. Bernbach im Elektrotechnischen Anzeiger 1904 Heft 60 und 61 ausführlich berichtet. Inzwischen ist aber von der Kryptol-Gesellschaft ein wichtiger Zweig der Heizungstechnik intensiv und mit Erfolg ins Auge gefasst worden, nämlich die Zimmerheizung. Bekanntlich soll ein Heizkörper auf seiner Oberfläche aus gesundheitlichen Gründen nie mehr wie 90° C Wärme haben. Ist die Oberfläche des Heizkörpers heisser, wie etwa 100°, so tritt bereits das Gefühl der trockenen Luft ein. Dieses Gefühl ist nicht allein durch den Wassergehalt der Luft bedingt, sondern das Verbrennen des Staubes und wahrscheinlich einer Menge von mikroskopischen Lebewesen.

Die Staubverbrennung ist daher auch der grösste Nachteil der Gasöfen, eisernen Oefen und der meisten Dampfheizungen. Eine solche Staubverbrennung ist bei der Kryptol-Heizung so gut wie ausgeschlossen. Das Kyrptol wird in Röhren, den sogenannten Völker'schen Kryptolpatronen, auf ein Gestell (Fig. 11) in einer ganzen Reihe eingeklemmt, nachdem sie genau so abgestimmt sind, dass sie auf ihrer Oberfläche keine Temperatur von über 90° C entwickeln können.

Es ist ohne weiteres klar, dass man genau, wie man eine Lichtkrone mit mehr oder weniger Glühlampen versehen kann, auch die Heizrahmen mit einer beliebigen Anzahl von Völker'schen Kryptol-Patronen versieht, je nach der Wärmewirkung, welche man erzielen will, und die sich nach der Lage und Grösse des zu beheizenden Raumes richtet. Die Kryptol-Patronen werden, nachdem sie auf solche Rahmen eingeklemmt sind, in einem beliebig ausgeführten Mantel aus gelochtem Blech mit Holzbekleidung oder aus Eisenguss, Bronce etc. eingesetzt.

Fig. 11

Fig. 12

Für die Innendekoration bietet daher die Anwendung der elektrischen Kryptol-Patrone ein neues Mittel zur Gestaltung von dekorativen Kaminen und Zimmerheizkörpern. Durch Hinzufügen roter elektrischer Lampen, deren Schein auf- und abflackert, lässt sich die volle Wirkung eines englischen oder französischen Kaminfeuers erzielen; jeder Besucher von England und Frankreich weiss die dekorative Wirkung des offenen Herdfeuers zu schätzen.

Fig. 11 zeigt die innere Einrichtung des eigentlichen Heizkörpers, einen Heizrahmen mit einer Anzahl von Völker'schen Patronen versehen. Die Patronen haben an beiden Enden eine Metallkapsel, welche für die Zuführung des Stromes bestimmt sind. Für jede Spannung, die in der Praxis vorkommt, sind die Patronen eingerichtet. Ein Kryptolofen kann daher ohne Umänderung sowohl für 110 Volt, wie auch für 220 bezw. 250 Volt benutzt werden, auch ist es ganz gleichgültig, ob Gleichstrom oder Wechselstrom vorhanden ist. Fig. 12 gibt ein Beispiel für die dekorative Ausstattung des Mantels. Kryptolheizer sind besonders geeignet zur Erwärmung der Schaufenster, um das lästige Befrieren und Beschlagen der Schaufenster zu vermeiden. Ein solcher Schaufensterwärmer kostet Mk. 30.— bezw. Mk. 27.— und ist in Berlin bereits praktisch eingeführt, während z. B. das Sitzungszimmer des Aufsichtsrates des Norddeutschen Lloyd (welcher der Kryptolgesellschaft nahe steht) mit Kryptolöfen geheizt ist. Ausser dieser Verwendung für Zimmerheizung eignet sich auch das Kryptolverfahren für die Tischlerwerkstätten und viele andere Betriebe. Leimkocher, Wärme-, Fournier- und Trockenöfen für die Werkstätten lassen sich ohne jede Feuersgefahr vorzüglich mit Kryptolpatronen einrichten.

58. Elektrische Heizung in Davos.

Die Zeitschrift des Verein deutscher Ingenieure Heft 1 bringt eine Notiz der Technischen Rundschau des Berliner Tageblattes:

In dem Luftkurort Davos ist durch gemeinsames Vorgehen der Aerzte und Heilanstalten die elektrische Heizung allgemein eingeführt worden, der man wegen der gerade in diesem Orte so wichtigen Gesundheitlichkeit den Vorzug vor der Heizung mit Kohlen, Gas oder auch Dampf gegeben hat. Zur Erzeugung der erforderlichen Energie wird ein ungefähr 17 km entferntes Wasserkraftwerk am Landwasserfluss herangezogen, das in den drei 300-pferdigen Turbinendynamos Zweiphasenstrom von 16000 V. nach Davos liefert. Zum Heizen der einzelnen Räume dienen mit Email bekleidete Widerstände. Auf 1 cbm Raum sind nach dem Betriebsverfahren des ersten Jahres täglich rund 700 Wattstunden aufzuwenden. Im ersten Jahre sind insgesamt 25 Millionen Kilowattstunden verbraucht worden, deren Betriebskosten sich auf 665000 Mk. belaufen haben. Die Kosten für 1 Kilowattstunde stellen sich mithin auf 2,65 Pfg.

Die Schweizer Bauzeitung S. 38 bemerkt dazu: Die Nachfrage an Ort und Stelle ergab den Bescheid: die ganze Nachricht ist ein Scherz oder ein schöner Traum.

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

59. Elektrolyse durch Wechselströme.

Ob jemals die Elektrolyse durch Wechselströme praktische Bedeutung erlangen wird, lässt sich jetzt noch nicht sagen. Schon 1879 gelangen Berthelot damit bestimmte organische Reduktionen und Oxydationen, einige Jahre vorher stellten Richards & Röpper das in der Färberei vielfach verwendete Kadmiumsulphid her, indem sie zwischen Kadmium-Elektroden die in Thiosulfat-Lösung getauchten Wechselströme schickten. Die Herstellung von Bariumplatin-Cyanür gelang Brochet und Petit. Die Elektroden bestanden aus Platinstreifen, das Bad aus einer Lösung von Bariumkarbonat in Blausäure. Wenn auch bis jetzt namhafte praktische Erfolge nicht zu verzeichnen sind, so bietet doch die Elektrolyse durch Wechselströme ein überaus interessantes und vielversprechendes Gebiet für theoretische Untersuchungen. Für gewöhnlich sollte man meinen, Elektrolyse durch Wechselströme sei ein Unding, denn das Metall, das bei dem einen Stromimpuls anodisch in Lösung geht, sollte bei dem anderen wieder kathodisch niedergeschlagen werden. Dies stimmt in gewissem Mass für symmetrische Ströme, bei welchen beide Impulse identisch und von derselben Dauer sind; allein Polarisation, Stromdichte, Temperatur, Diffusion, Löslichkeit, chemische Affinität komplizieren das Problem so sehr, dass man nichts voraussagen kann. Gelegentlich solcher Untersuchungen haben Le Blanc und Schick einen Weg gefunden, die Geschwindigkeit gewisser Reaktionen zu studieren. Kupfer kann aus seinen Lösungen mit Natriumcyanid durch gewöhnliche Ströme nicht niedergeschlagen werden, da es komplexe Jonen bildet. Zur Bildung dieser Jonen ist eine gewisse, wenn auch sehr kleine Zeit erforderlich. Wenn man unsymmetrische Wechselströme hoher Spannung verwendet und die Stromrichtung umkehrt, bevor das Kupfer-Jon Zeit findet, in den Komplex einzutreten, verhindert man die Auflösung von Kupfer in der Cyanidlösung. So fand Le Blanc, dass, während bei Strömen von 1000 Wechsel pro Minute die Kupfer-Auflösung am stärksten war, sie mit höherer Spannung geringer wurde, und bei 38000 Wechsel nur noch $^1/_8$ des ursprünglichen Wertes betrug, d. h. also, die Reaktion zwischen Kupfer-Jon und Cyanidlösung war am vollständigsten am Ende von $^1/_{1000}$ Minute, unvollständig nach $^1/_{38000}$ Min. (Engineering, S. 21.) *Ru.*

60. Schweizerische elektrolytische Anlagen.

Eine beträchtliche Anzahl von elektrometallurgischen und anderen elektrolytischen Anlagen sind in der Schweiz, die hierzu hinreichend Wasserkräfte besitzt, gegenwärtig im Bau.

In La Praz, nahe der italienischen Grenze, beutet eine französische Gesellschaft die Wasserkräfte der Arc, eines stürmischen Gebirgsflusses, aus und benützt den elektrischen Strom, um nach dem Héroult-Prozess Aluminium, sowie insbesondere auch Chrom-Eisen und Elektrostahl (siehe auch Ref. No. 56) herzustellen. Nach einem Aufsatz von C. L. Durand liefern die bis jetzt installierten Maschinen 8000 PS; doch lässt sich die Anlage auf 14 000 PS erweitern. Es finden unter anderem sechspolige Thury-Maschinen Verwendung, welche für gewöhnlich einen Strom von 100 Volt und 3000 Amp. liefern. Für die zur Stahlgewinnung eingerichteten elektrischen Oefen wird Wechselstrom von 100 Volt verwendet. Andere Wasserkraft-Anlagen in der Schweiz sind errichtet worden, um aus Kochsalzlösungen Chlor und Aetznatron herzustellen, so z. B. die grossen Werke in Monthey und die an der Rhone, nahe bei Genf gelegenen elektrolytischen Werke „Volta."

Einige grössere schweizerische Werke befassen sich mit der Herstellung von Chloraten, wie z. B. die Cheddes-Werke an der Arve und die St. Michel-Werke an dem schon erwähnten Arc-Fluss.

(New York Electr. Rev., S. 10—11.) *Ru.*

61. Elektrochemie und Elektrometallurgie im Jahre 1905.

Das Jahr 1905 kann den Anspruch machen, das erste bedeutende Jahrzehnt industrieller Elektrochemie in Amerika abgeschlossen zu haben. Eine Periode bedeutsamen Wachstums hat eingesetzt, wovon die Entwicklung der Aluminium-Industrie, der ausgedehnten Erzeugung und Verwendung von Kalciumkarbid, ein beredtes Zeugnis ablegen. Die alten chemischen Verfahren zur Herstellung von Bleichmitteln, Chloraten, Aetznatron, Chlor, Brom und mancher anderer Produkte sind durch elektrochemische Prozesse ersetzt worden. Carborundum, künstlicher Korund und andere harte und unschmelzbare Materialien haben die Reihe der nützlichen Substanzen vermehrt. Metallisches Silicium und Calcium sind in der Industrie verwendete Elemente geworden und durch erfolgreiche Methoden ist es gelungen, Kohle und kohleähnliche Substanzen in den wertvolleren Graphit überzuführen. War das vergangene Jahr auch nicht gerade reich an hervorragenden Entdeckungen, so sind unsere Kenntnisse der elektrochemischen Erscheinungen doch ansehnlich erweitert worden.

Die Hauptzentren elektrochemischer Industrie sind zweifellos die riesigen Werke an den Niagara-Fällen, die den Hauptbedarf an Silicium decken. Unter den neueren auf den Markt gebrachten elektrochemischen Produkten sind, wie C. Burgess berichtet, eine Reihe interessanter Stoffe der „Niagara Electrochemical Co." Ein gescholzenes Natriumperoxid, eine harte steinartige Substanz, im Handel „Oxone" genannt, erzeugt, in Wasser geworfen, das 315fache seines Volumens Sauerstoffgas. Das neue Produkt wird sich als sehr wertvoll für Laboratoriumszwecke und industrielle Zwecke erweisen. Calciumperoxid ist eine ähnliche Verbindung, aber unlöslich im Wasser, es erzeugt das Sauerstoffgas durch Erhitzen. Für Sterilisierung, Konservierung von Speisen, für das Altern von Likören und für therapeutische Zwecke werden diese Substanzen mit Erfolg verwendet. Magnesiumperoxid wird in ähnlicher Weise und zu ähnlichen Zwecken benützt. Zinkperoxid ist als neues Antisepticum vorgeschlagen und Natriumperborat, eine andere dieser neuen Verbindungen, wird ver-

wendet, um Wasserstoffsuperoxyd zu Bleichzwecken zu erzeugen. Chlor und Alkalien werden nach der Townsend-Methode gewonnen, welche als Hauptbestandteil der Diaphragmen Oel verwendet.

Die Verwendung des elektrischen Ofens in der Eisen- und Stahlindustrie wird mit den kommenden Jahren zunehmen, da sich die kanadische Kommission in ihrem Bericht dafür aussprach und feststellte, dass das PS-Jahr nur auf 42 Mark zu stehen kommt. Jüngst wurde der Héroult-Prozess in den Werken der Halcomb Steel Comp. N. J. für eine Leistung von 80 Tonnen per Tag eingeführt.

In Sault Ste. Marie führen Dr. Héroult und Dr. Haanel in ausgedehntem Massstab Experimente aus über die elektrische Erzeugung von Eisen und Stahl, und man wird sehen, ob sich die Prophezeiung erfüllt, dass durch den elektrischen Ofen Kanada der bedeutendste Erzeuger von Eisen und Stahl werden wird, und zwar rechnet man auf einen möglichen Lieferungspreis von 10—14 Dollar (42—58 Mark) per Tonne. Auch für Zink bietet sich Aussicht, auf elektrochemischem Wege gewonnen zu werden. Mit Erfolg werden am Niagara und anderen Orten Chrom-, Molybdän-, Vanadium-, Titan- und andere Eisenlegierungen im elektrischen Ofen hergestellt und sind marktfähige Produkte. Von Bedeutung für den elektrischen Ofen sind unschmelzbare Substanzen für die Tiegel, wozu sich Magnesia am besten eignet, zumal man es jetzt in Röhren und anderen Formen erhalten kann.

Was die Galvanoplastik betrifft, so wird die Anwendung des Sandstrahlgebläses zum Reinigen und Vorbereiten der Gegenstände immer allgemeiner, ebenso kommt speziell für kleinere Objekte der rotierende Tauchkorb mehr und mehr in Gebrauch. Eine Methode zum Elektroplattieren mit Blei und Antimon wurde auch ausgearbeitet, und da in Kanada ungeheure Kobaltlager entdeckt wurden, wird die Verwendung dieses Metalles wohl allgemeiner werden.

Der Rival des Bleiakkumulators, die Edison'sche Nickel-Eisen-Batterie, ist immer noch im Versuchsstadium; neuerdings wird auch dem Kadmium als Elektrodenmaterial Beachtung geschenkt. Eine grosse Zahl von neuen Zellen wurde im vergangenen Jahre für Fahrzeuge bestellt, und hat es sich gezeigt, dass in dieser Richtung die Wünsche der Besteller weniger auf geringes Gewicht, als auf grosse Dauerhaftigkeit hinausgehen.

(N. York. Electr. Rev., S. 50/51.) *Ru.*

62. Die Nutzbarmachung des Luftstickstoffes.

Bei der feierlichen Eröffnung des neuen Instituts für technische Chemie an der Technischen Hochschule Berlin, hielt Geheimrat Dr. Witt einen interessanten Vortrag über obiges Thema. Da die atmosphärische Luft zu vier Fünfteln aus Stickstoff besteht, also ein unerschöpflicher Vorrat an freiem Stickstoff vorhanden ist, so hat man versucht, diesen durch Ueberführung in Salpetersäure oder in Ammoniakderivate nutzbar zu machen. Frank leitet reinen, aus der Luft erhaltenen Stickstoff über glühendes Kalziumkarbid, wodurch er fixiert wird. Salpetersäure kann aus Luft in der Weise gewonnen werden, dass man den Stickstoff zur Verbrennung mit dem in der Luft enthaltenen Sauerstoffe zwingt, was durch starke elektrische Entladungen geschehen kann. Diese Reaktion kann nur im Anschluss an sehr billige Wasserkräfte technisch verwertet werden. Am Niagara und in der Schweiz konnten sich solche Anlagen wegen ungeeigneter Apparate nicht halten, dagegen hat sich ein in Norwegen von Birkeland und Eyde erfundenes Verfahren auch im Grossbetriebe bewährt. Der Helios berichtet darüber folgendes: Dieses Ver-

fahren gestattet, sehr grosse Energie-Mengen in einzelnen Flammenbögen zum Ausgleiche zu bringen und somit auch grosse Luftmengen zu bewältigen. Der zur Verwendung kommende Ofen lässt die Entladung eines starken Wechselstromes in einem magnetischen Felde stattfinden. Dadurch entsteht eine scheibenförmige oder sonnenartige Flamme, durch welche die zu behandelnde Luft hindurchgetrieben wird. Das auf solche Weise gebildete Stickoxyd wird durch den vorhandenen Ueberschuss an Sauerstoff nachträglich weiter oxydiert und durch Waschung der Gase mit Wasser in Form von Salpetersäure gewonnen. Letztere wird in ihr Kalksalz überführt und als solches in den Handel gebracht. Dem in Norwegen zur Ausnutzung der beschriebenen Erfindung gebildeten Syndikat stehen Wasserkräfte im Gesamtbetrage von über 400000 PS zur Verfügung, die nach und nach in den Dienst der neugeschaffenen Industrie gestellt werden sollen. Zurzeit besteht eine Fabrik in Notodden, deren tägliche Produktion den Betrag von 1500 kg reiner Salpetersäure schon übersteigt. An der raschen Vergrösserung dieser Anlage wird gearbeitet. Das auf synthetischem Wege erzeugte Kalziumnitrat hat in der chemischen Industrie rasch Eingang gefunden und ist auch als Düngemittel für Pflanzen dem Chilisalpeter nicht nur ebenbürtig, sondern in mancher Hinsicht noch überlegen. Die Möglichkeit der Neuschöpfung einer derartigen Industrie beruht wesentlich auf der grossen Billigkeit der Wasserkräfte in Norwegen, welche es gestattet, die elektrische Pferdekraft für das Jahr zum Preise von 12 Mk. zu gewinnen.

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

63. Die Einrichtungen zur Herstellung der Fernverbindungen in den Fernsprech-Vermittelungs-Anstalten.

Im Anschluss an No. 103 und 104/105 des E. A. 1905 wird in Heft 4 derselben Zeitschrift eine Beschreibung der in den Fernsprech-Vermittelungs-Anstalten gebräuchlichen Umschalte-Einrichtungen gebracht (Fernschränke, in grossen Fernämtern sogen. Ferntische). Jeder Fernschrank ist für die Aufnahme von zwei Fernleitungen eingerichtet und enthält für jede eine Anrufklappe nebst Abfrageklinke, je eine Klinke für jeden der beiden Zweige der Fernleitung, um im Falle einer Störung den einen oder anderen Draht an Erde legen zu können, eine zweiadrige Stöpselschnur zum gleichen Zwecke, eine Ruftaste, eine zweiadrige Stöpselschnur zur direkten Verbindung zwischen Fernleitung und Teilnehmerleitung bezw. einer zweiten Fernleitung und endlich eine zweiadrige Stöpselschnur mit zugehörigem Umschalter, um die vorbezeichneten Verbindungen unter Zwischenschaltung eines Induktions-Uebertragers herstellen zu können. Gemeinschaftlich für beide Fernleitungen sind der Abfrageapparat nebst zweiadriger Stöpselschnur und Ruftaste, vier Klinken nebst den zugehörigen Anrufklappen zur Verbindung mit dem Ortsvermittelungsamt, sowie die erforderlichen Graduatoren, Induktionsübertrager, Signalwecker, Batterien usw. Die Fernschränke werden zu einer Reihe aneinander gestellt. Damit die einzelnen Fernleitungen bei Durchgangsverbindungen von jedem Fernschrank aus erreicht werden können, werden die Fernleitungen mittels besonderer zehnteiliger Klinkenschienen in Vielfachschaltung durch die Fernschränke geführt. Die Schaltung ist hierbei derartig, dass die Fernleitung zuerst an die Abfrageklinke und Anrufklappe des zugehörigen Fernschrankes geführt und dann erst mit den Vielfachklinken verbunden ist.

Die Ferntische dienen zur Aufnahme von acht Fernleitungen. Die Vielfachklinken der einzelnen Fernleitungen wiederholen sich in jedem

Ferntisch und sind — im Gegensatz zu der Anordnung bei den Fernschränken — im normalen Zustand von der Fernleitung abgeschaltet. Zu jeder Fernklinkenleitung gehört eine Dienstleitung, die in einem Anruforgan endigt, das neben dem Anruforgan für die Fernleitung angeordnet ist. Als Anruforgan für die Fernleitungen dienten bei den ersten mit Ferntischen ausgerüsteten Fernämtern in Berlin, Chemnitz usw gewöhnliche Fallklappen, für die Fernklinken- und Dienstleitungen selbsthebende, d. h. nach Unterbrechung des Stromes von selbst in die Ruhelage zurückgehende Klappen, während die später gebauten Fernämter in Cöln, Mannheim, Essen und anderen Städten mit Glühlampen-Signalisierung ausgerüstet sind.

Neben dieser Erläuterung der Einrichtungen wird noch gezeigt, wie sich die einzelnen Vorgänge bei Herstellung einer Fernverbindung abspielen. Der Gesprächs-Teilnehmer ruft zuerst das Vermittelungsamt an und verlangt das Fernamt. Er wird nun nicht direkt mit dem Fernamt verbunden, sondern mit einem im Fernamt aufgestellten besonderen Klappenschrank, dem sogen. Meldeamt, welches seine Gesprächs-Anmeldung an die Beamtin weiter gibt, welche den Fernschrank mit der gewünschten Leitung bedient. Sobald die eventuell noch vorliegenden Verbindungen erledigt sind, ruft die Beamtin das betreffende Amt an, lässt den verlangten Teilnehmer mit der Fernleitung verbinden und bringt dann beide Teilnehmer, sobald sie sich gemeldet haben, über die Fernleitung miteinander in Verbindung.

(Elektrotechnicher Anzeiger No. 4, XXIII. Jahrgang.) *Ru.*

64. Wirkungsgrade verschiedener Telegraphensysteme.

F. Luginbühl gibt in „Journal télégr." folgende interessante Zusammenstellung:

Systeme	Wirkungsgrad der Linie in Worten pro Stunde	Wirkungsgrad bezogen auf einem Draht in Worten pro Stunde	Worte pro Sender in einer Station. welche von einer Person gegeben werden kann.
Morse	700	7000	350
Parleur (einfach – vierfach)	1000—4000	1000—4000	500
Hughes (einfach, zweifach)	1440—2880	1440—2880	720
Baudot-Debreuil	4800	4800	1200
Wheatstone (zweifach)	12000	12000	666
Murray (einfach, zweifach)	2880—5760	2880—5760	960
Rowland (einfach, zweifach)	13440	13440	1120
Mercadier (einfach, zweifach)	12000—24000	6000—12000	500
Pollak-Virás	50000	25000	ca 1000
Siemens	17886	17886	1374

(Wiener Z. f. E. u. M. S. 15.)

65. Telegraphenwesen verschiedener Länder.

Ueber das Telegraphenwesen verschiedener Länder des Welttelegraphenvereins nach dem Stande vom 31. Dezember 1904 bringt Helios aus dem Journal Télégraphique eine interessante Tabelle, welche ausser den nachstehend mitgeteilten Zahlen noch die Länge der Linien und Leitnngen (in km), die Zahl der Telegraphen-Anstalten, die Zahl der inländischen Telegramme und der Telegramme von und nach dem Auslande enthält. Die Zahlen werden alljährlich von Bureau International

des Administrations Télégraphiques in Bern zusammengestellt. Von besonderem Interesse sind nachstehende Vergleichsdaten:

	Zahl der Apparate			Eine Telegraphen-Anstalt entfällt auf	
	Morse	Hughes	sonstige	□ km	Einwohner
Belgien	1417	99	817	20,49	4920
Brasilien	679	5	13	7544	15929
Bulgarien	466	1	23	396	15114
China (1903)	700	—	16	—	1 160000
Dänemark	395	—	143	75,25	4793
Dahomey	44	-	—	5965	36724
Deutschland	15702	898	26699	18,04	1843
Aegypten	220	—	477	—	—
Frankreich (mit Korsika)	12577	925	4819	34,52	2508
Griechenland	335	—	76	212	8113
Italien	10569	245	135	44,7	5141
Kapland	1183	—	11	1284	4364
Kreta	14	—	3	—	—
Luxemburg	80	—	114	11,8	1076
Niederlande	649	182	1124	27,8	4642
Russland	6021	398	407	3181	19148
Schweden	Insgesamt 1113 Apparate			187	2207
Schweiz	2014	74	140	19,1	1528
Serbien	267	4	—	286	15552
Spanien	1307	110	538	307	11079
Türkei	2046	7	—	—	—
Ungarn	4944	104	893	87,6	5194

(Helios, S. 59.) *Ho.*

66. Apparat zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom. System „Warner Electric Co.“.

Verschiedene telephonische Umschaltstationen sind dazu übergegangen zum Anrufen Wechselstrom zu verwenden. Wo nicht gerade Wechselstrom zur Verfügung steht, kann ein Apparat der Warner Electric Co. benützt werden, der den von einer Batterie gelieferten Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt. (Fig. 13). Vier federnde Lamellen *A, D, B, C* sind je zwei und zwei, den auf einer Ebonitplatte befestigten Kontakten *X, W, V, Z* gegenüber angeordnet, wovon je zwei mit den beiden Polen der Batterie verbunden sind. Sobald nun die Armatur des Elektromagneten I den Platz wechselt, wird auch die Ebonitplatte mit in die Bewegung hineingezogen, die Kontakte *X, Z* und die Federn *A* und *C* schliessen sich. Es folgt daraus, dass die Leitung 2 an den positiven Pol der Batterie, Leitung 1 an den negativen angeschlossen ist. Sobald die Armatur in die Ruhelage

Fig. 13

zurückkehrt, ist die Schaltung umgekehrt. Leitung 2 erhält dann negativen Strom, Leitung 1 positiven. Wenn der Strom fliesst, kehrt die Armatur unter dem Einfluss einer Feder in die Ruhelage zurück, um den Strom zu schliessen und dadurch eine neue Anziehung zu vollführen. Ein Relais *M*, sowie ein Kondensator (zwecks Verhinderung der Funkenbildung zwischen den Kontakten *A, D, B, C* und den entsprechenden Lamellen vervollständigen die Anordnung. Ein Stromwender *S* gestattet den Apparat in Gang zu setzen oder auszuschalten. Das Relais *M*, an den Batteriestrom angeschlossen, ist in Tätigkeit, solange Strom fliesst, d. h. während der Zeit des Anrufens auf einer an die Klammen *G* angeschlossenen Leitung. Es zieht seinen Anker *N* an und schaltet einen Kondensator in Nebenschluss. Ein Chromsäure-Element genügt zur Betätigung des obenerwähnten Elektromagneten I.

(L'électr. S. 3334.) *Ru.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

67. Orientierung über die neuesten elektrischen Theorien, besonders die Elektronentheorie.

Der durch seine populäre Darstellungsweise neuerer Forschungsergebnisse wohlbekannte Professor Dr. Holzmüller gibt an unten angegebener Stelle eine Orientierung über das Gebiet der Elektronentheorie, deren Hauptvorteil nach dem Verfasser in der Möglichkeit liegt, die neuen Forschungen übersichtlich zu überblicken. Diese eminent fruchtbare Theorie erweist sich immer mehr als Grundlage für experimentelle und theoretische Untersuchungen, die für die nächsten Jahrzehnte eine Periode überreicher Entdeckungen auf physikalisch-chemischem Gebiete versprechen und auch auf die Elektrotechnik von Einfluss sein werden.

Nach einleitender Besprechung des Faraday'schen Gesetzes und der Theorie der elektrolytischen Dissociation werden die Elektronen definiert als von der Materie befreite elektrische Atome. Es wird die elektrische Elementarmenge für Wasserstoff bestimmt und an Hand von Proberechnungen gezeigt, dass die gemachten Hypothesen einwandfrei sind. Bei dem Kapitel Kathodenstrahlen wird auf das Beharrungsvermögen mitgerissenen Elektronen hingedeutet, es wird die Ablenkung der Kathodenstrahlen durch ein transversales elektrisches, sowie ein transversales magnetisches Feld besprochen, es werden Messungsergebnisse über Kathodenstrahlung angeführt und aus diesen gefolgert, dass die träge Masse des negativen Elektrons etwa der 2000ste Teil von der eines Atoms Wasserstoff ist. Es folgen sodann Absätze über die Kanal-Strahlen, Lenard'schen Strahlen, α-Strahlen und β-Strahlen der Radiumstrahlung, Röntgen- und γ-Strahlen. Interessant ist der Uebergang zur Spektralanalyse und zur elektromagnetischen Lichttheorie, der sich in folgenden Sätzen der Theorie dokumentiert: „Jede Geschwindigkeitsänderung negativer Elektronen, besonders auch jede Schwingung der letzteren ruft elektromagnetische Wellenstrahlung von Lichtgeschwindigkeit und damit auch Röntgenstrahlung und Lichterscheinungen hervor. Umgekehrt wird auch jede elektromagnetische Wellenstrahlung von Lichtgeschwindigkeit im allgemeinen durch Schwingungen negativer Elektronen hervorgerufen. Die Perioden der elektromagnetischen Wellen entsprechen dabei den Schwingungen der Elektronen. Wenn also ein glühendes, d. h. leuchtendes Gas eine Reihe von Spektrallinien verschiedener Färbung aussendet, so finden, den verschiedenen Arten von Wellenlängen entsprechend, in den Mole-

külen der Lichtquelle ebensoviele verschiedene Schwingungsarten negativer Elektronen statt. Dies gilt auch von den unsichtbaren Lichterscheinungen des ultraroten und ultravioletten Spektrums."

In allgemeinen Schlussbemerkungen wird darauf hingewiesen, dass für alle Untersuchungen, bei denen die wägbare Materie in Frage kommt, die Annahme von Elektronen für die Theorie geradezu unentbehrlich geworden ist.

Zwei Absätze über die Radiumstrahlung und ihre Energie sowie die Energieverluste bei vieljähriger Ausstrahlung beschliessen die Abhandlung. Es wird hier noch gezeigt, dass 1 kg Radium über einen Energievorrat verfügt, der dazu ausreichen würde, eine 1000-pferdige Maschine ca. 1/2 Monat zu treiben.

(Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure No. 4 Bd. 50.) *Ru.*

68. Ueber die Elektronen.

Bisher kannte man die Elektrizität nur aus ihren Wirkungen, und die Frage, was ist Elektrizität, blieb lange unbeantwortet, Eine Reihe neuer Tatsachen häuften sich die letzten Jahre, und indem sich die Gelehrten bestrebten, dieselben einzugliedern, gelangten sie nach und nach zu neuen Auffassungen. Oliver Lodge hielt bei einer Zusammenkunft der Londoner Elektro-Ingenieure einen Vortrag über Jonen, in welchem er eine neue Theorie in der Elektrizität skizzierte. Der Vortrag wurde ins Französische übertragen von E. Nugues und J. Péridier (Verleger: Hanthier-Villars, Paris).

Mit der Atomtheorie hat sich der Begriff des Atoms eingestellt, von welchen bis jetzt das Wasserstoffatom als das kleinste bekannt war. Die elektrische Theorie der Materie gründet sich nun auf die Entdeckung eines noch tausendmal kleineren Atoms, des Elektrons, der kleinsten Menge des elektrischen Stoffes, der Elektrizität, welche für sich allein existieren kann. Hat das Atom der Elektrizität etwas Stoffliches? Gewiss, da man zeigen kann, dass es das Hauptmerkmal der Materie, die Trägheit besitzt. Eine elektrische Ladung ist genau so mit Trägheit ausgestattet, wie die Materie. Die Anordnung der Atome gleicht einem Planetensystem, das den Gesetzen der Mechanik unterworfen ist, und dessen Bestandteile ihre Bahnen mit Lichtgeschwindigkeit beschreiben. Wir brauchen uns z. B. nur in ein solches Elektro-Planetensystem zu vertiefen, um zu verstehen, was Leitung und Strahlung ist. Die Kathodenstrahlen, so wie sie von Radiumsalzen ausgehen, sind nichts anderes, als eine Unzahl Planeten oder Satellit-Elektronen, welche mit ungeheurer Geschwindigkeit aus ihrer gewohnten Bahn entwischen. Was versteht man nun unter elektrischem Strom? Einfach in Bewegung gesetzte Elektronen.

Bei den Erscheinungen der Elektrolyse begleiten die Elektronen die Atome der Materie. Ein Elektron verlässt ein Stoffatom, um in die Wirkungs-Sphäre eines anderen einzutreten u. s. f. Derselbe Vorgang spielt sich ab. wenn ein Strom einen festen Leiter durchsetzt. Nach der elektrischen Theorie der Materie von Lodge besteht das Stoffatom aus einem verhältnismässig sehr grossen, positiven Elektron, umgeben von einer Schar negativer Elektronen. Diese Theorie erklärt in einfacher Weise die Erscheinungen der Radioaktivität, der Sonnenhöfe, des Nordlichts u. s. w.

(L'électr. S. 47/48.) *Ru.*

69. Die Abhängigkeit des Hystereseverlustes von der Wellenform bei legiertem Eisenblech.

Schickt man Wechselstrom durch eine um einen Eisenkern gelegte Spule, so treten Verluste auf, welche bekanntlich durch Hysterese und durch Wirbelströme im Eisen hervorgerufen werden. Die Bemühungen,

diese Verluste zu verkleinern, sind ausserordentlich zahlreich und haben wertvolle Resultate ergeben. Zunächst haben die Eisenwerke durch ein besonderes Ausglühverfahren ein Eisen hergestellt, dessen Hysteresekoeffizient 0,001 gegenüber 0,002 bei dem älteren Eisen beträgt. Dann aber hat man auch den Wirbelstromkoeffizienten durch Unterteilung des Eisenkernes in dünne, voneinander durch Papier isolierte Eisenbleche wesentlich vermindert. Um die Verluste noch mehr herabzudrücken, könnte man ja die Bleche noch dünner nehmen, aber Schwierigkeiten in der Verwendung, sowie die höheren Kosten stehen dem entgegen, da bei vielen Maschinen und Apparaten die Kosten des Eisenkernes am meisten ins Gewicht fallen. Denn je dünner die Bleche sind, um so mehr Bleche sind erforderlich, da bei gleichem geometrischen Eisenquerschnitt der magnetisch wirksame Querschnitt mit der Blechstärke zunimmt. Ein anderer Weg ist der, durch Mischung des Eisens mit anderen Metallen ein „legiertes Eisenblech" von sehr hohem spezifischen Widerstand herzustellen. Die Firma Capito und Klein fabriziert derartige Bleche, deren Wirbelstromkoeffizient (bei ebenfalls kleinerem Hysteresekoeffizienten) nur etwa ein Drittel des bei gewöhnlichem Eisen beträgt.

Dr. Benischke hat mit diesen Blechen seine früheren Untersuchungen über „die Abhängigkeit der Eisenverluste von der Kurvenform" (E. T. Z. 1901, S. 52) nachgeprüft. Er stellte damals fest, dass die allgemein übliche Formel für den Wirbelstromverlust $\alpha_w = \beta \nu B^2$ streng genommen lauten müsste: $\alpha_w = \dfrac{c \cdot w \cdot \nu \cdot B^2}{w^2 + (2\pi\nu L)^2}$ hierin stellt c eine Konstante, w den Ohmschen und $2\pi\nu L$ den induktiven Widerstand des Wirbelstromweges im Eisenblech dar. Ist der induktive Widerstand dem Ohmschen gegenüber verschwindend klein, so ist die allgemein übliche Formel gültig, und es ist dann $\beta = \dfrac{c}{w}$. Mit zunehmender Blechstärke vergrössert sich aber der induktive Widerstand, und so kommt es, dass der genannte Eisenverlust einer Periode

$$\frac{A}{\nu} = \eta \cdot B^{1,6} + \frac{c \cdot w \cdot \nu \cdot B^2}{w^2 + (2\pi\nu L)^2}$$

bei verschiedenen Periodenzahlen aufgenommen sich nicht als eine Gerade, sondern als gekrümmte Linie darstellen lässt, wobei die Krümmung mit der Blechstärke zunimmt. Nach den früheren Untersuchungen fand Dr. Benischke, dass die Werte $A : \nu$ sich bei 0,25 *mm* Blechstärke als Gerade darstellen lassen, bei 0,5 *mm*, 0,7 *mm* und 1,0 *mm* dagegen eine mehr und mehr gekrümmte Linie bilden. Die Krümmung wird allerdings auch zum Teil dadurch hervorgerufen, dass sich während der Messung die Eisentemperatur vergrössert, der spezifische Widerstand des Eisens also abnimmt und eine Zunahme der Wirbelstromverluste bewirkt. Beschränkt man aber die Messungen nur auf einige Minuten und misst nur bei wenigen verschiedenen Periodenzahlen, so wird dieser Fehler eliminiert. Da aber, wie bereits oben gesagt, der Widerstand von legierten Eisenblechen etwa drei- bis viermal so gross ist, wie bei gewöhnlichen, so ist der Gesamtverlust so gering, dass während der Messung kaum eine beachtenswerte Erwärmung eintritt, welche man besonders auch deshalb als vernachlässigbar ansehen kann, weil der Temperaturkoeffizient legierter Eisenbleche ausserordentlich klein ist, nämlich nach Gumlich und Rose (E. T. Z. 1905, S. 407), 0,0008 bis 0,0016 gegenüber 0,0047 bei gewöhnlichem Eisen. Bei diesen Blechen fällt aber der Einfluss der Erwärmung auf den geraden Verlauf der Wattlinie fort. Dr. Benischke weist nun in ausführlicher Weise an Hand von zwei Messungen bei verschiedenen Kurvenformen nach, dass sich auch bei den legierten

Eisenblechen seine früheren Beobachtungen wiederholen, und dass namentlich der Hysteresekoeffizient η mit zunehmendem Scheitelfaktor der magnetischen Welle oder auch mit abnehmendem Scheitelfaktor der Spannungswelle abnimmt, d. h. dass der Hystereseverlust mit spitzer werdender Welle kleiner wird.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, S. 9.) *Ri.*

70. Die bisher bekannten elektrischen Strahlungsarten.

In der im Referat No. 67 besprochenen Abhandlung gibt Holzmüller über die bisher bekannten elektrischen Strahlungsarten eine interessante tabellarische Uebersicht, welche nachstehend wiedergegeben sei:

I. Wellenstrahlungen von der Lichtgeschwindigkeit $v = 3 \cdot 10^{10}$ cm, nach Wellenlängen λ geordnet.

Röntgenstrahlen und γ-Strahlen um $\lambda = 10^{-8}$ cm
ultraviolettes Licht . $2 \cdot 10^{-5}$ bis $4 \cdot 10^{-5}$
sichtbares Licht $4 \cdot 10^{-5}$ bis $7 \cdot 10^{-5}$
ultrarotes Licht $7 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-3}$
kürzeste Hertz'sche Funkenwellen von $\lambda = 0{,}6$ ab
längste Wellen, von Wechselströmen der Elektrotechnik hervorgerufen.

II. Negative Konvektionsstrahlen, nach Geschwindigkeit geordnet:
radioaktive β-Strahlen fast Lichtgeschwindigkeit bis $^2/_3$ davon,
Kathoden-Strahlen $^1/_3$ Lichtgeschwindigkeit bei 36000 Volt Potential-Differenz bis $^1/_{10}$ Lichtgeschwindigkeit bei 2500 Volt Potential-Differenz,
Lenard'sche Strahlen $^1/_{10}$ Geschwindigkeit bis zu weit kleineren Geschwindigkeiten.

III. Positive Konvektionsstrahlen:
radioaktive α-Strahlen um $^1/_{18}$ Lichtgeschwindigkeit,
Kanalstrahlen um $^1/_{200}$ Lichtgeschwindigkeit.

(Z. d. V. d. I., S. 131.) *Ho.*

71. Neue elektrische Ventilwirkung.

Wehnelt hat eine Eigenschaft der zu Glühlampen verwendeten leuchtenden Metalloxyde zur Herstellung eines sogenannten elektrischen Ventils benutzt. Die Kathode wird durch einen Lokalstrom erhitzt und bringt ein Blättchen Platin, das mit CaO, BaO oder SiO überzogen ist, zum Glühen. Der Strom geht leicht hindurch, wenn diese Elektrode Kathode ist, aber es ist ihm unmöglich im entgegengesetzten Sinne zu passieren, ohne dass der Potentialsprung nicht einige Tausend Volt erreicht. Die äusserste Stromdichte beträgt 2 Amp. pro cm². Diese Grenze wird erreicht, wenn die negativen Jonen nicht mehr hinreichen, die durch das Gas angesammelten positiven Jonen zu neutralisieren.

(L'écl. électr., S. 64/65.) *Ru.*

72. Elektrischer Widerstand von Stahl.

Nach Untersuchungen von Mahler (Bull. soc. philomat.) teilt Helios mit, dass man den elektrischen Leitungswiderstand (s) des wesentlich Eisen, Kohlenstoff und Mangan enthaltenden Stahles mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit durch die Formel $s = 10 + 7\,C + 5\,Mn$ ausdrücken kann, worin C den prozentualen Gehalt des Stahles an Kohlenstoff, Mn denselben an Mangan bedeutet.

(Helios, S. 113.) *Ho.*

XIII. Verschiedenes.

73. Ueberspannungen in Hochspannungs-Installationen.

Der Verfasser unterscheidet vier Ursachen, welche Ueberspannungen herbeiführen können: 1) Resonanz-Erscheinungen, 2) plötzliche Aenderung der Stromstärke, 3) plötzliche Aenderung der Spannung, 4) Ungleiche Verteilung des Potentials in der Wicklung des Transformators und Motors. Zur Vermeidung von Unfällen wird der Gebrauch von Rheostaten und von Vorrichtungen für statische Ladungen und Entladungen empfohlen.
(L'éclairage électr., S. 36.) *Ru.*

74. Die Gefahren der Elektrizität.

Ueber eine Reihe von Erfahrungen in dieser Richtung berichten die Aerzte G. Crile und Mac Lead; danach tötet der elektrische Strom dadurch, dass er auf das Herz einwirkt und Zirkulation und Atmung plötzlich hemmt. Nicht alle Personen sind für elektrische Ströme gleich empfindlich. Während der eine ohne Nachteil eine Spannung von 1000 Volt aushält, wird der andere schon durch eine Entladung von 500 Volt getötet. Falls ein grösserer Teil des Stromes das Herz verschont, besteht immer noch Hoffnung für den Patienten. Versuche an einem Hund haben gezeigt, dass der Durchgang eines Stromes von 2300 Volt während einer Minute durch seinen Kopf keine schädlichen Folgen hat. Am ehesten tritt der Tod ein, wenn der Strom den Weg durchs Herz nimmt, wenn er z. B. am rechten Arm eintritt und an der linken Seite austritt. Ueberhaupt wurde gefunden, dass es eher die Stromstärke ist, welche Schädigungen hervorbringt, wie die Spannung. Für Elektromonteure, welche nicht den lästigen Schutzanzug des Dr. Artemieff verwenden wollen, empfehlen die Verfasser eine Partie des Oberarmes mit Armspangen zu umgeben, von welchen aus ein biegsamer Leitungsdraht nach einem Metallgurt führt, so dass auf diese Weise der Strom nach einer Partie ausserhalb der Herzgegend abgelenkt wird. Diese Art der Schutzausrüstung verdient insbesondere der Verwendung von Kautschuk-Handschuhen und Gummischuhen vorgezogen zu werden, da diese in fast allen Fällen sich als gänzlich ungenügend erwiesen. Als erste Hilfe bei Unfällen durch elektrische Ströme wird Einleitung künstlicher Atmung durch rhythmische Bewegungen empfohlen, wie dies ja auch in Deutschland allgemein gehandhabt wird.
(Électr., S. 64.) *Ru.*

75. Die magnetischen Wirkungen stromdurchflossener ebener Flächen und die Entwicklung der durch den eisernen Schiffskörper fliessenden Ströme auf das Kompassfeld.

Das in der Ueberschrift angegebene Thema behandelt Dr.-Ing. C. Arldt in einer äusserst interessanten Abhandlung, auf welche an dieser Stelle besonders hingewiesen sein soll. Die wertvollen Untersuchungen führten den Verfasser zu folgendem Endergebnis:

1. In Bezug auf die Erzeugung eines magnetischen Feldes in einem bestimmten Punkte lassen sich ebene Flächenströme mit gleichmässiger Stromverteilung durch einen Linearstrom ersetzen, dessen Stromstärke gleich der des Gesamtflächenstromes ist, und der in einer ganz bestimmten Entfernung (u) von genanntem Punkte liegt. Die Grösse dieser Entfernung ist dabei von der Stromstärke selbst unabhängig.

2. Liegt der Punkt, dessen magnetisches Feld betrachtet werden soll, in einer bestimmten Entfernung k symmetrisch über oder unter der

stromdurchflossenen Ebene und zwar so, dass eine Ebene durch ihn und die mittlere Stromlinie der Fläche senkrecht auf dieser Fläche steht, so ist die Entfernung *u* des gleichwertigen Linearleiters grösser als *k*.

3. Liegt der Punkt in der Verlängerung der Stromebene selbst, so dass die senkrechte Entfernung des Punktes von der mittleren Stromlinie *k* ist, so wird die Entfernung *u* des gleichwertigen Linearleiters kleiner als *k*.

4. Diese Flächenströme können an Bord von Schiffen, indem sie im Schiffskörper selbst verlaufen, eine erhebliche Einwirkung auf den Kompass ausüben. Es ist daher auch aus diesem Grunde das Einleiternetz unbedingt zu verwerfen. Auch das Gleichstrom-Zweileiternetz vermag keine unbedingte Gewähr dafür zu geben, dass eine Beeinflussung des Kompasses durch die Ströme der elektrischen Anlage an Bord vermieden wird. Unbedingte Sicherheit in dieser Beziehung würde hier nur die Anwendung von Drehstrom- oder Wechselstrom geben.

(E. T. Z., S. 70—77, 91—95.) *Ho.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

76. Die Amerikaner im Wettbewerb mit der deutschen Elektrizitäts-Industrie auf dem Weltmarkte.

Genau so, wie unsere deutsche elektrische Industrie, ist die der Vereinigten Staaten von Nordamerika eine Weltindustrie geworden, so dass ein Vergleich der Entwickelung und der jetzigen Grösse der elektrischen Industrie in beiden Ländern ganz besonderes Interesse verdient. Dr. Glier behandelt diese Frage in der E. T. Z. Heft 1 in sehr ausführlicher und anschaulicher Weise. Er stellte zunächst fest, dass im Jahre in der elektrischen Industrie der Vereinigten Staaten rund 47000 Arbeiter tätig waren und der Wert der Produktion sich auf ungefähr 430 Millionen Mark bezifferte. Da die Vereinigten Staaten selbst nicht imstande sind, diese Riesenproduktion aufzunehmen, muss ihre elektrische Industrie auf den Weltmarkt gehen. Dr. Glier vergleicht nun zuerst die deutsche und amerikanische Ausfuhr und gibt die Entwickelung derselben vom Jahre 1898 bis 1905 und stellt fest, dass die Vereinigten Staaten für 48 Millionen Mark Erzeugnisse der elektrischen Industrie auf den Weltmarkt bringt, und dass Deutschland dagegen im Durchschnitt der Jahre 1901/03 für 44 Millionen Mark Ausfuhr in Erzeugnissen der elektrischen Industrie aufweist. (Die Ausfuhr wird getrennt für elektrische Maschinen, für Akkumulatoren, für Telegraphenapparate, Fernsprecher und Mikrophone und für Leitungsdrähte ziffernmässig ab 1900 angegeben.)

Nach diesen Vergleichsdaten geht der Verfasser zur Beantwortung der Fragen über: Wo stossen die beiden Wettbewerber zusammen? Wo liegt der Schwerpunkt ihres beiderseitigen Ausfuhrinteresses? Das am meisten umstrittene Gebiet ist früher Europa gewesen und dort zwar in erster Linie Grossbritannien. 48% der amerikanischen und 30% der deutschen Ausfuhr von elektrischen Maschinen gingen auf den englischen Markt, letzthin sind beide Wettbewerber wieder dort zurückgetreten. Neben dem englischen Markte kommt für unsere Ausfuhr vor allem der von Belgien, Russland und Italien in Betracht; jedoch habe die Bedeutung der beiden letztgenannten Märkte für uns abgenommen. In Belgien treten wir immer stärker auf den Plan; Amerika tritt dort mit Deutschland kaum in Wettbewerb. Eine dritte Ländergruppe europäischer Ausfuhrgebiete zweiten Ranges für elektrische Maschinen bilden Spanien, Frankreich, Niederlande, Schweden, Norwegen, Oesterreich-Ungarn und die Schweiz. Der Wett-

bewerb der Vereinigten Staaten tritt nur in Frankreich in den Vordergrund. Nach Deutschland selbst kommen verhältnismässig wenig elektrische Maschinen von den Vereinigten Staaten. Die Einfuhr hat ganz erheblich nachgelassen.

Der Schwerpunkt der amerikanischen Ausfuhr in elektrischen Maschinen ist nicht mehr Europa, sondern hauptsächlich Britisch Nordamerika, Mexiko und Japan. Der Bedarf der drei Länder an elektrischen Maschinen ist stark im Steigen begriffen, die Ausfuhr Deutschlands nach diesen Ländern kommt kaum in Frage, so dass man sagen kann, dass z. Zt. das Geschäft in diesen drei Ländern die Vereinigten Staaten vollständig in den Händen haben. In Südamerika tritt Deutschland mit den Amerikanern in starken Wettbewerb; in Britisch-Australien haben uns die Vereinigten Staaten schon geschlagen; in Britisch-Ostindien und China waren die Vereinigten Staaten viel stärker bei der Einfuhr vertreten, als Deutschland. Die amerikanische Ausfuhr nach Aegypten ist ohne Belang; Algerien und Britisch-Ostafrika kommen weder für uns noch für die Amerikaner als Absatzgebiete in Betracht. Hingegen stossen die beiden Nebenbuhler in Britisch-Südafrika hart aufeinander, der Sieg scheint sich hier auf die Seite der Amerikaner zu neigen.

Was elektrische Apparate anlangt, so geht der Hauptteil der Ausfuhr nach Europa, vor allem nach England; aber auch Britisch-Nordamerika, Mexiko und Japan sind starke Abnehmer der amerikanischen Erzeugnisse an elektrischen Apparaten.

Die Ausfuhr Deutschlands in elektrischen Fabrikaten nach den Vereinigten Staaten ist nur sehr gering und kommt wesentlich nur in Betracht für Kohlenstifte, welche in ausgedehntem Maasse von den Vereinigten Staaten von auswärts bezogen wurden. Weitaus der grösste Teil der amerikanischen Einfuhr an Kohlenstiften stammt aus Deutschland.

Dr. Glier gibt in der besprochenen Abhandlung zahlreiche statistische Angaben und Belege für die in Vorstehendem wiedergegebenen Verhältnisse, so dass man sich daraus ein deutliches und umfassendes Bild über die Gestaltung und den Stand der Dinge machen kann.

(Elektrotechnische Zeitschrift Seite 1—4). *Ho.*

77. Elektrotechnische Industrie in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Der Umsatz in elektrischen Apparaten und Maschinen hat auch im Jahre 1905 bedeutend zugenommen. Die Zunahme beträgt im Durchschnitt 20%. Das dem Umsatz im Jahre 1904 entsprechende Kapital betrug $ 175 000 000, während diese Summe im Jahre 1905 auf $ 217 400 000 angewachsen ist. Die Telegraphenanlagen, welche hierin nicht mit eingeschlossen sind, hatten einen Wert von $ 40 000 000 im Jahre 1904 gegen $ 45 000 000 im Jahre 1905. Die Telephonanlagen einen solchen $ 110 000 000 im Jahre 1904 gegen $ 140 000 000 im Jahre 1905; die Strassenbahnen den Wert von $ 325 000 000 im Jahre 1905 gegen $ 290 000 000 im Jahre 1904 erreicht.

(Electrical World S. 2.) *Wl.*

78. Die finanzielle und wirtschaftliche Gruppierung in der deutschen elektrotechnischen Industrie.

Durch die finanziellen Verschiebungen, Transaktionen und Fusionen in der deutschen elektrotechnischen Industrie sind in den letzten Jahren so einschneidende Aenderungen eingetreten, dass die von der Eisenbahntechnischen Zeitschrift gegebene

Zusammenstellung der derzeitigen Gruppierung der elektrotechnischen Grossfirmen allgemeines Interesse finden dürfte. Genannte Zeitschrift gibt folgendes Schema:

AEG Union		S & H Schuckert		Helios	Lahmeyer	Kummer
A E G	S & H	S S W	Schuckert	Helios in Liq	Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke	Sachsenwerke
		Ehrenfelder Fabrik Helios				

79. Die Gefahren elektrischer Anlagen und die Revisionsfrage.

Die gegenwärtig scharf kritisierten Bestrebungen, die elektrischen Anlagen ebenso wie die Dampfkesselanlagen, Fahrstühle etc. unter die Aufsicht amtlicher Revisoren zu stellen, gab vor einiger Zeit Professor Kübler Veranlassung, auf der Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Berlin in Gegenwart des Kaisers einen Vortrag über „Die vermeintlichen Gefahren elektrischer Betriebe" zu halten.

Er stellt gegenüber der Behauptung der Notwendigkeit staatlicher Beaufsichtigung folgende These auf: „Ich habe bei mehr als 15jähriger Erfahrung in der praktischen und wissenschaftlichen Elektrotechnik nach reiflicher Prüfung aller Einzelheiten keinen sachlichen Grund finden können, der die Behauptung des Vorhandenseins einer gegenüber anderen alltäglichen Einrichtungen besonderen Gefährlichkeit elektrischer Anlagen rechtfertigen könnte; ich halte deshalb die Ueberwachung elektrischer Anlagen durch eigens dazu gestellte, den Betrieben nicht angehörende und für sie nicht verantwortliche Beamte für unbegründet und nachteilig".

Zwei Gesichtspunkte sind es, die bei der Beurteilung der Gefährlichkeit elektrischer Betriebe zu beachten sind: die durch den elektrischen Strom verursachten Unfälle und die Brandschäden. Kübler zeigt an einigen Tabellen, wie verschwindend gering die Zahl der Unfälle und Brandschäden sind, welche nachweislich durch den elektrischen Strom verursacht worden sind. So hat z. B. trotz einer Verdoppelung des Anschlusswertes der Elektrizitätswerke von 5 auf 10 Millionen Glühlampen vom Jahre 1900 zum Jahre 1903 die Zahl der Brandschäden pro Lampe abgenommen. (1900 kam auf 20000 Lampen 1 elektrischer Brandschaden, 1904 auf 40000 Lampen.)

Der Vortrag (s. Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft 1905 Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1905, Seite 2003 und elektrische Bahnen und Betriebe 1905, Seite 681) war begleitet von einer Menge Experimente mit Hoch- und Niederspannung, sowie der zugehörigen Apparate und Installationsmaterialien.

Zum Schlusse führte Kübler auch den Artemieff'schen Hochspannungs-Schutzanzug vor und schloss seinen Vortrag im Hinblick auf die Bestrebungen der staatlichen Beaufsichtigung elektrischer Anlagen mit den Worten:

„Freilich, wenn wir immer solche Schutzanzüge tragen sollten, dann würde es in der Welt recht unbequem werden; zum Glücke aber können wir das Drahtfutteral entbehren, und zwar körperlich ebenso wie geistig. Der Schutzanzug ist ein Sinnbild des Zustandes, zu dem wir kommen würden, wenn man mit den bei der Elektrotechnik begonnenen Revisionsbestrebungen allmählich in logischer Konsequenz auf andere Gebiete übergehend, fortfahren sollte. Dann wäre die Zeit zu erwarten, in der der Mensch in ein Netz von Sicherheits- und Polizeivorschriften eingesponnen, von Tag zu Tag mehr verlernen würde, dem wahren Leben ruhig und klug ins Gesicht zu sehen. Die so allmählich und unbemerkt wie eine schleichende Krankheit sich entwickelnde Hinfälligkeit müsste den Feinden deutscher Arbeit und deutscher Kultur die allergrösste Freude bereiten. Deshalb soll die deutsche Technik sich zum Bewusstsein bringen, dass es gilt, hier eine wirkliche Gefahr abzuwenden."

Der Vortrag ist, wie überhaupt die ganze behandelte Frage, von der einen Seite mit enthusiastischem Beifall aufgenommen, von der andern Seite missfällig beurteilt worden. So schreibt Kirstein in der „Elektrizität" Heft 1 über diesen Vortrag: „Ich halte ein Eingehen darauf für Fachleute für völlig überflüssig. Das ungestrafte Wandeln

unter Drähten mit 25000 Volt Wechselstrom hat noch niemand bestritten. Ebenso ist nicht einzusehen, weshalb nicht auch aus einer Porzellankanone geschossen werden kann. Nur gehört es nicht in einen wissenschaftlichen Vortrag über Elektrotechnik, sondern in andere Vorführungen. Auch dass Kupferdrähte mit Hämmern auf dem Ambos bearbeitet werden können, hat noch niemand bestritten; dass zufällig Strom durchfliesst, ist doch nichts besonderes. Ebenso ist die Vorführung völlig zwecklos gewesen, über einen Bleidraht Gaze zu spannen, und dann durch Ueberlastung den Draht zum Schmelzen zu bringen. Warum hat denn der Herr Vortragende nicht Kupferdrähte zum Glühen gebracht? Wo liegen Bleidrähte als Leitungen?"

Niethammer schreibt unter offenkundiger Bezugnahme auf den Kübler'schen Vortrag in der Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, Heft 5, unter dem Titel „Unglücksfälle durch Elektrizität" nach Anführung verschiedener solcher Unglücksfälle: „Im Hinblicke auf solche Unfälle halte ich es aber für besonders bedauerlich, wenn Fachleute, mag es auch in gut gemeinter Absicht sein, es unternehmen, die Laienwelt und ihre Mitingenieure durch pompös inszenierte Zauberkünste über die Gefahren und Folgewirkungen eines Kurzschlusses hinweg zu täuschen. Ich möchte wirklich dem Experimentator, dem ein Kurzschluss nicht einmal ein Wattebündel entzündete, nicht die Folgen eines direkten Kurzschlusses einer Gleichstromanlage von 1000 bis 10000 KW und 500 bis 800 V wünschen, wie es eben in der Praxis vorkommen kann. Ich bin ebenfalls ein Gegner einer gesetzlichen Sonderstellung und einer besonderen Ueberwachungsbedürftigkeit elektrischer Anlagen, aber nicht, weil wir beweisen können, dass die Elektrizität an sich ungefährlich ist, sondern weil ich die Ueberzeugung habe, dass es der rastlosen Arbeit der Fachgenossen gelingen wird und zum Teil gelungen ist, die gefährlichen Eigenschaften der elektrischen Energie mehr und mehr zu unterbinden und zu fesseln. Dass wir in dieser Hinsicht noch nicht am Ziele sind, ist mir zweifellos".

Die Revisionsfrage ist z. Z. an der Tagesordnung und durch die Annahme des Revisionsgesetzes in Preussen (s. E.-T. Z. 1905) akut geworden; welche deutsche elektrotechnische Zeitschrift man auch aufschlagen mag, die Revisionsfrage, die Frage der staatlichen Ueberwachung elektrischer Anlagen ist darin behandelt. Besonders viel wird der von Dr. Passavant gehaltene (E.-T. Z. 1905 Heft 52 abgedruckte) Vortrag über „Die beabsichtigte staatliche Ueberwachung elektrischer Anlagen" wiedergegeben und besprochen. Passavant stellte sich dabei auf denselben Standpunkt, wie Kübler, und wies an Hand von statistischen Daten die seiner Ansicht nach nur in nicht sachverständigen Kreisen bestehenden Befürchtungen über vermeintliche Gefahren der elektrischen Anlagen als unbegründet zurück. Die Diskussion über diesen am 19. Dezember v. J. im Elektrotechnischen Verein gehaltenen Vortrag ist auszugsweise im Heft 1 der E.-T. Z. etwas ausführlicher in Heft 4 der „Elektrizität" wiedergegeben. Der Widerspruch, den Tischendorffer gegen den Vortrag erhob und der in seinen Hauptzügen von unbefangener Seite gebilligt werden muss, wurde leider sehr kurz abgefertigt. Eine eingehende Diskussion der von Tischendorffer vorgebrachten Argumente hätte vielleicht doch etwas Klärung in die Sache gebracht.

Wir sind der Ansicht, dass der Kampf gegen das Revisionsgesetz zu einseitig und voreingenommen geführt wird. Der dabei so allgemein aufgestellte Satz: „Elektrische Anlagen sind ungefährlich" widerspricht doch so allen bisherigen Anschauungen, dass technische bezw. elektrotechnische Vereine solche Thesen nicht aufstellen sollten. Andererseits muss anerkannt werden, dass die Art und Weise, wie das Revisionsgesetz geplant und gehandhabt werden soll, in hohem Grade die Interessen der Elektrotechnik zu gefährden imstande ist.

Der Behandlung der Frage einer staatlichen Ueberwachung elektrischer Anlagen sollte der Leitsatz vorangestellt werden: „Nur vorschriftsmässig ausgeführte elektrische Anlagen sind ungefährlich" und in diesem Satze ist dann auch das ganze Programm einer staatlichen Ueberwachung gegeben: „Diese Ueberwachung sollte sich in erster Linie auf die Ausführung neuer Anlagen erstrecken und nur ganz besonders gefährliche Betriebe periodisch revidieren." Mit diesem Programm würde der gesamten Elektrotechnik ein grosser Dienst erwiesen werden, zugleich aber ein angenehmes Uebergangsstadium zu

gesunden Verhältnissen in dem elektrotechnischen Installationswesen und in dem Wettbewerb der elektrotechnischen Firmen geschaffen werden. Wir sind der Ansicht, dass die ganze Frage des Revisionsgesetzes in Preussen s. Z. nur deshalb auf so bedenkliche Wege gedrängt worden ist, weil die technischen und elektrotechnischen Kreise sich in Widerspruch zu ihren ganzen bisherigen Bestrebungen und Auffassungen über die Sicherheit elektrischer Anlagen gesetzt haben. Wer unbefangen und ohne Sonderinteressen sich die heutigen Verhältnisse in der Elektrotechnik ansieht, wird und muss zugeben, dass eine Ueberwachung der Ausführung elektrischer Anlagen für alle Teile nur von Segen sein kann. *Ho.*

80. Bund technisch-industrieller Beamten.

Am 7. Mai 1904 wurde der Bund technisch-industrieller Beamten gegründet. Die Redaktion der Annalen der Elektrotechnik glaubt seinen ersten Bericht nicht der Oeffentlichkeit übergeben zu können, ohne den wichtigen Bestrebungen dieses Bundes ein paar kurze Worte zu widmen und seine grosse Bedeutung für die Gesamtheit der technisch industriellen Beamten ganz besonders hervorzuheben.

Zu allen Zeiten hat innerhalb der menschlichen Gesellschaft ein Interessengegensatz bestanden zwischen denen, die sich im Besitze der Produktionsmittel befanden, und denen, die gezwungen waren, von dem Entgelte für ihre Arbeitsleistungen ihren Lebensunterhalt zu bestreiten. Unter dem Einflusse dieser Interessengegensätze haben sich die Arbeiter zusammengeschlossen, die Angehörigen anderer, namentlich kaufmännischer Berufe waren Ihnen gefolgt, nur der geistige Arbeiter, der technisch-industrielle Beamte stand abseits, trotzdem infolge des äusserst ungünstigen Verhältnisses zwischen Angebot und Nachfrage der Wert technischer Arbeit tief gesunken ist und noch weiter sinkt.

Die Erwägungen, dass z. Zt. die industriellen Beamten bis in das reife Alter hinein wirtschaftlich äusserst schwach bleiben, dass ihre Existenz dauernd ungewiss, gefahrvoll schon für den einzelnen ledigen Mann, absolut unzureichend aber für den Verheirateten ist, hat zur Gründung des genannten Bundes geführt, welcher die nachdrückliche Wahrnehmung der sozialen und wirtschaftlichen Interessen der technisch-industriellen Beamten als Arbeitnehmer dem Staate und der Gesellschaft gegenüber auf seine Fahne geschrieben hat.

Ohne damit sagen zu wollen, dass die Redaktion sich mit dem überaus reichhaltigen Programm des Bundes in allen Punkten vollständig einverstanden erklärt, seien die wesentlichsten Bestrebungen desselben nachstehend kurz aufgezählt.

Der Bund technisch-industrieller Beamten ist die einzige Organisation, die als alleiniges Ziel die soziale und wirtschaftliche Besserstellung der technischen Angestellten erstrebt. Um dieses Ziel zu erreichen, fordert er gesetzliche Gewährleistung eines Höchstarbeitstages, völliger Sonntagsruhe, vierteljährlicher Kündigungsfrist und monatlicher Gehaltszahlung; staatliche Pensions- und Hinterbliebenen-Versicherung; Abschaffung der Konkurrenzklausel; wirklichen Erfinderschutz; Reform des gerichtlichen Verfahrens bei Streitigkeiten aus dem Dienstverhältnisse; Berufsvertretung in Arbeitskammern; Einführung obligatorischer Beamtenausschüsse und ähnliches mehr.

Der Bund hat ferner eine Stellenlosen-Unterstützung eingeführt, er gewährt seinen Mitgliedern durch einen eigenen Syndikus unentgeltlichen Rat in allen beruflichen Rechtsangelegenheiten und übernimmt die unentgeltliche Durchführung von Rechtsstreitigkeiten, die aus Wahrung berechtigter Berufs- und Standesinteressen hervorgehen. Auch wird in allen Angelegenheiten, die sich auf Patentfragen, sowie Marken- und Musterschutz beziehen, durch einen eigenen Patentanwalt unentgeltlich Rat erteilt. Der Bund ist unablässig bestrebt, durch Ausbau seines Unterstützungssystemes die Zahl seiner Wohlfahrtseinrichtungen zu vergrössern.

Der Bund erstreckt sich schon jetzt über das ganze Deutsche Reich und befindet sich in einer aussergewöhnlich erfreulichen Entwickelung. Im Interesse aller technisch-industriellen Beamten ist zu wünschen, dass die Bundesleitung stets die richtigen Wege

finden möge, um die bestehenden scharfen Gegensätze zu mildern und nicht etwa zu verschärfen. Die übernommene Arbeit ist äusserst schwer und gefahrvoll, aber auch dazu angetan, viel Gutes und Segen zu stiften, möge sie die erwünschten Früchte tragen!

Ho.

81. Ueber die Eigentumssicherung bei Maschinen.

Die Nationalzeitung (11. Januar) brachte eine interessante Rechtsbelehrung, welche in dem Technischen Zentralblatt wörtlich wiedergegeben ist. Wir möchten darauf hier ganz kurz hinweisen, weil die Frage in wirtschaftlicher, wie sozialpolitischer Hinsicht äusserst wichtig ist.

Bekanntlich wird im Konkursverfahren eine Maschine als wesentlicher Bestandteil des Gebäudes betrachtet, ein Eigentumsvorbehalt des Maschinenlieferanten, der die Maschine auf Abzahlung geliefert hat, wird dadurch hinfällig. Aber auch § 94 Abs. 1 des Bürgerlichen Gesetzbuches betrachtet alle Gegenstände, die mit dem Boden verbunden sind, als wesentlichen Bestandteil des Grundstückes. In dem Aufsatz wird nun ein einfacher Ausweg gezeigt und auf die Bestimmungen des Erbbaurechtes hingewiesen, welches 1900 gelegentlich der Schöpfung des Bürgerlichen Gesetzbuches neu in das bürgerliche Recht (§§ 1012—1017 des BGB.) eingeführt wurde, nachdem es mehrere Menschenalter hindurch ausser Geltung gesetzt war. Dieses Recht, das in seiner weittragenden Bedeutung vielfach noch gar nicht genügend gewürdigt wird, lässt die Möglichkeit eines getrennten Eigentums von Grund und Boden einerseits, und von Gebäuden bezw. am Boden haftenden Gegenständen (Maschinen etc.) anderseits zu. Beide Eigentumsrechte werden im Grundbuch auf getrennten Blättern vermerkt und können einzeln verkauft, verpachtet, vererbt, verschenkt werden. Es stellt also eine wesentliche Durchbrechung des römischen Rechtes dar, welches Boden und solche Gegenstände, die mit ihm physisch verbunden sind, als untrennbares Ganzes ansieht.

Um die Anwendbarkeit des Erbbaurechtes an einem Beispiel zu zeigen, sei auf nachstehenden Fall verwiesen, der in der Praxis sich ereignet hat: Ein Pommernscher Gutsbesitzer hatte die Absicht, auf seinem Grundstück eine Brennerei zu errichten; er setzte sich mit einer Maschinenfabrik in Verbindung und vereinbarte für die Herstellung eine Summe, die ratenweise im Laufe mehrerer Jahre abgezahlt werden sollte. Die Brennerei sollte Eigentum der Lieferanten bis zur gänzlichen Tilgung der Schuld bleiben. Bei näherer Prüfung des Rechtsverhältnisses stellte sich jedoch heraus, dass nach § 94 des BGB. der Vertrag den Lieferanten keine Sicherheit bot. Das Grundstück war hoch belastet und Subhastionsgefahr nicht ausgeschlossen. Die Verhandlung drohte sich zu zerschlagen. Da erinnerte man sich des § 1012—1017 des BGB. Die Fabrik pachtete im Erbbauvertrage einen schmalen Streifen des Gesamtareals, errichtete hierauf eine Brennerei und verpachtete das Ganze zurück an den Gutsbesitzer, für einen Preis, der den vereinbarten jährlichen Raten entsprach. Die Brennerei blieb bis zur gänzlichen Tilgung Eigentum der Lieferanten. Die Rechte der letzteren waren nunmehr unanfechtbar. Ging das Gut im Zwangsverfahren an den Hypothekengläubiger über, so änderte sich in dem Vertragsverhältnis zwischen der Maschinenfabrik und dem Brennerei-Pächter nicht das mindeste. Der aus dem Subhastionsverfahren hervorgegangene neue Besitzer konnte auch nicht die Aufhebung des Erbbauvertrages verlangen, da sein hierdurch geschaffenes Recht ein dingliches ist, das so lange gilt, wie es vereinbart ist.

Für die Elektrizitätswerk-Industrie dürfte die Anwendung dieses Prinzipes häufig willkommen sein. Die Möglichkeit, auch für die weniger bemittelten Kreise auf dem Wege eines Abzahlungsvertrages unter Zuhilfenahme des Erbbaurechts sich eine Produktionsanlage zu verschaffen, bedeutet einerseits eine enorme Erweiterung des Personalkredits, und anderseits die Schaffung eines ungeheuer vergrösserten Marktes für die Fabrikanten.

(Technisches Zentralblatt S. 63).

82. Ueber die Vorteile der Anmeldung von Patent und Gebrauchsmuster auf den gleichen Gegenstand.

Erfahrene Praktikter, welche sich dauernd im Patentfach betätigen, lassen bei vielen Erfindungen zu gleicher Zeit sowohl die Deponierung der Patentanmeldung als auch der Gebrauchsmusteranmeldung bewirken.

Dieses Vorgehen kann natürlich nur bei Erfindungen, die überhaupt des Gebrauchsmusterschutzes fähig sind, also u. a. sich nicht ausschliesslich auf ein mechanisches oder chemisches Arbeitsverfahren beziehen, Verwendung finden. Als besondere Vorteile dieser gleichzeitigen Deponierung werden in dem Patentpraxis betitelten, empfehlenswerten Buche von Patentanwalt Dr. Gottscho (Zweite Auflage. Preis 4 Mark durch die Elektrotechnische Verlagsanstalt Darmstadt) folgende aufgeführt:

1. Eine rasche Schutzerteilung ist im Bedarfsfalle stets und sofort möglich.
2. Die Vorteile der patentamtlichen Vorprüfung bei der Patentanmeldung lassen sich bei der juristisch-technischen Ausgestaltung des Musterschutzes verwerten und erhöhen dessen Wert.
3. Auch das amtliche Vorprüfungsverfahren betr. der Patentanmeldung kann durch die Aufnahme von Ansprüchen auf Erfindungsteile, deren Patentfähigkeit amtlich bemängelt wird, in die gleichzeitig eingereichte Gebrauchsmusteranmeldung in manchen Fällen rascher zum Abschluss gebracht werden, da jene Ansprüche so häufig ohne Schädigung der Anmelderinteressen in der Patentanmeldung aufgegeben werden können, wenn ihre Rechtskraft im Gebrauchsmuster genügt.
4. Ein allenfalls auftretender Gegner müste — richtige Ausarbeitung der Schutztitel vorausgesetzt — gegen das Monopol des Schutzinhabers immer sogleich zwei völlig gesonderte und voneinander unabhängige Streitverfahren einleiten.
5. Innerhalb der ersten sechs Jahre nach Deponierung von Patent- und Gebrauchsmuster können gegen das Monopol des Schutzinhabers Vorbenutzungsrechte von Konkurrenten usw. aus § 5 des Patentgesetzes (infolge seines Gebrauchsmusters!) nicht geltend gemacht werden.

(Gottscho, Patentpraxis, 2. Aufl.)

83. Die Zuständigkeit der Genehmigung und Ueberwachung von Bahnkraftwerken.

Um die Zweifel über die Zuständigkeit der Genehmigung und Ueberwachung von Bahnkraftwerken zu lösen, haben sich die Ministerien des Innern, des Handels und der Eisenbahnen zu folgenden Grundsätzen geeinigt: 1. Dient ein einem Eisenbahnunternehmen eigentümlich gehöriges Elektrizitätswerk ausschliesslich den Zwecken dieser Bahn, so ist es ohne Rücksicht darauf, ob es auf Eisenbahngrund steht oder nicht, als eine Hilfsanstalt der Eisenbahn zu behandeln und fällt unter die ausschliessliche Zuständigkeit der Eisenbahnbehörden. 2. Dient das einer Eisenbahn gehörige Elektrizitätswerk hingegen nicht ausschliesslich den eigenen Zwecken der Bahn, so unterstehen solche Betriebe im allgemeinen der Zuständigkeit der Gewerbebehörden, und zwar bis zu jener Stelle, von der die ausschliesslich für Eisenbahnzwecke dienenden Leitungen abzweigen. Als Beginn dieser Leitungen ist die Schalttafel (Hauptausschalter, Automat) anzusehen. Von dieser Grenze angefangen, tritt bezüglich der ausschliesslich für Eisenbahnzwecke bestimmten Leitungen die Zuständigkeit der Eisenbahnbehörden ein. 3. Gehört das ausschliesslich für die Eisenbahn arbeitende Elektrizitätswerk nicht der Eisenbahn selbst, so ist es ein gewerbliches Unternehmen und fällt als solches unter die Zuständigkeit der Gewerbebehörden, und zwar gleichfalls bis zu jener Grenze, die oben im Punkte 2 bezeichnet erscheint.

(Z. d. V. d. Eisenbahnverw.)

84. Ueber Ingenieur-Erziehung.

Zu diesem aktuellen Thema nimmt E. Deepholts das Wort. Energie, Ehrgeiz der innere Beruf, die Liebe zum Fach, so führte er aus, sollten die Grundbedingungen

sein für das Eintreten in diese Karriere. Einfluss und Glück können heutzutage allerdings sehr viel bewirken, allein zum Ansehen des Ingenieurstandes kann nur ein tüchtig durchgebildeter Mann beitragen. Als passendsten Studiengang wird der folgende empfohlen. Der junge Mann soll, wenn er 17 Jahre alt geworden, eine gute Schule besucht und sich die nötigen Vorkenntnisse erworben hat, in eine höhere technische Schule eintreten, wo er sich im Zeitraum von 3—5 Jahren eine erstklassige, praktische und theoretische Ausbildung aneignet, wo er unter der Aufsicht fähiger Lehrer sich die grundlegenden Kenntnisse des gesamten Ingenieurwesens, sowohl des Baufachs, der Elektrotechnik und des Maschinenbaues erwirbt. Das Lehrprogramm setzt er in folgender Weise zusammen:

1. Jahr. 3 Stunden täglich auf dem Werkplatz der Zimmerleute, die übrigen $4^1/_2$ Stunden in den Lehrzimmern oder auch ausserhalb, wo Mathematik und andere Gegenstände gelehrt werden, wie Arithmetik, Algebra, Trigonometrie, Geometrie, Vermessungskunde, Entwerfen und Voranschlagen von Gebäuden, Zeichnen, Nivellieren.

2. Jahr. Hydrostatik, Dynamik, Physik und Elektrizitätslehre, Chemie (praktisch und theoretisch), Messen mit Theodolith, Messtisch, trigonometrische Aufnahmen, Bau- und Maschinenzeichnen nach selbst aufgenommenen Skizzen; Mauerwerk, Wege, Tiefbau, Voranschlagen von Brücken, Überführungen usw. Die übrige Zeit in der Schmiede und Giesserei.

3. Jahr. Dampfmaschinen-Praktikum, angewandte Mechanik, Physik und Elektrotechnik für Vorgeschrittene, sowie allgemeines Ingenieurwesen, Abstecken von Wegen, Eisenbahnlinien; die nötige Zeit im Montierraum, in der Dreherei, in der Schiffbauhalle. Zur Vervollständigung dieses Jahres soll Gelegenheit gegeben sein, längere Zeit in den praktischen Werkstätten und im Betrieb und Unterhalt der ganzen Anlagen tätig sein zu können. Die Kraftstation, welche die Gebäude und Werkstätten versorgt, ist zwar etwas klein im Verhältnis zu modernen Anlagen, doch ist sie immerhin derartig, um dem Studierenden ein klares Bild von den Einrichtungen von Gleichstrom- und Wechselstrom-Maschinen, von Dampf-, Gas- und Ölmaschinen zu geben.

Der Studierende hat ausser jeder monatlichen Prüfung, in welcher er eine Durchschnittsnote erhält, eine Jahresprüfung zu bestehen. Die Schlussprüfungen sollen sich über einen längeren Zeitraum erstrecken und den Wert des jungen Ingenieurs zeigen, der nun in die Praxis hinausgeht, um sich die so wesentlichen Erfahrungen zu sammeln. Es beginnt nun ein neues Leben für ihn und er hat zu prüfen, welches spezielle Fach für ihn am aussichtsreichsten ist, indem er sich während mehrerer Jahre sowohl im Baufach, in der Elektrotechnik und im Maschinenbau betätigt. Von einem Chef-Ingenieur unserer Tage wird verlangt, dass er mindestens eins der erwähnten Fächer vollständig beherrscht und in den übrigen zwei jene Kenntnisse besitzt, die ihm über die während seiner Laufbahn sich unbedingt einstellenden Schwierigkeiten hinweghelfen. Der erfolgreiche Ingenieur muss immer bestrebt sein, seine geistigen Fähigkeiten durch Lernen, Beobachtung und Erfahrung zu verbessern, um sich auf der Höhe seines Berufes zu halten. Denn nur wenig zu wissen, ist ein gefährliches Ding, und man kann nie zu viel wissen. Je grösser das Streben, je grösser der Lohn, und ein guter Ingenieur wird immer seinen Platz finden.

Lond. Electr. Rev., S. 197/198. *Ru.*

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 2. Februar 1906.

Verzeichnis der 70 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 19 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

85. Einfluss der Einführung der Wendepole auf den Bau von Gleichstrommaschinen.

Bei der Konstruktion von Gleichstrommaschinen war bisher in erster Linie auf die Bedingung einer guten Kommutation zu achten. Die Stärke des Magnetfeldes sowie die Dimensionen des Ankers und des Kollektors wurden unter Berücksichtigung dieser Forderung bestimmt, wenn nicht dadurch die zulässige Erwärmungstemperatur überschritten wurde. Nachdem man aber jetzt durch Anwendung von Wendepolen allein in der Lage ist, die Kommutation ganz bedeutend zu verbessern, ist es angebracht zu untersuchen, inwieweit man anderen Forderungen, welche man bisher wegen schlechterer Kommutation vernachlässigen musste, mehr Rechnung tragen kann.

Mit dieser Frage beschäftigt sich G. Dettmar in dem vorliegenden Artikel und er erörtert eingehend die mannigfachen Vorteile, welche die allgemeine Einführung von Wendepolen bieten würde. Bisher brachte man Wendepole immer nur an Maschinen an, welche man nach den früheren Grundsätzen konstruiert hatte. Nachdem sich aber die Wendepole in der Praxis bewährt haben, wird man nun wohl auch Modelle konstruieren, bei denen man mehr auf die Billigkeit der Maschine Rücksicht nimmt. Die komplizierten Formen der Polschuhe werden verschwinden und auch die Form und die Lamellenzahlen der Kollektoren werden wesentliche Aenderungen erfahren. Der Kollektor musste in seinen Dimensionen sehr reichlich bemessen werden, weil man, um bei veränderlicher Belastung ohne Bürstenverstellung arbeiten zu können, so viele Lamellen anordnete, wie es mit Rücksicht auf mechanische Festigkeit irgend möglich war, und das machte den Kollektor sehr teuer. Auch die Polzahl kann man bei Verwendung von Wendepolen beträchtlich erhöhen und dies ist unter Umständen für den Export wichtig, da dadurch das Gewicht der Maschine geringer wird. Die bisher übliche starke Sättigung der Magnete und Zähne dürfte man ebenfalls kleiner wählen, um den Kupferaufwand für die Magnete zu verringern. Verringert man aber die Kraftlinienzahl des Feldes und erhöht die Anzahl der Ankerleiter, so vergrössert man die Rückwirkung der Maschine. Die hierdurch hervorgerufene Feldverzerrung bedingt aber ein Anwachsen der zusätzlichen Verluste, obwohl der gesamte Eisenverlust bei Vollast nicht grösser wird wie ohne Wendepole, weil der Eisenverlust bei Leerlauf infolge der schwächeren Felder niedriger ist. G. Dettmar gibt ein Verfahren an, nach dem man diese zusätzlichen Verluste bei Maschinen mit lamellierten Polen und breiten Nuten bestimmen kann.

Es ist sicher anzunehmen, dass alle diese Aenderungen den Wirkungsgrad der Gleichstrommaschinen günstig beeinflussen werden. Würde man eine Maschine konstruieren, bei der man unter den oben genannten Voraussetzungen die Zahl der Ankerleiter vergrössert, so wird der Erregerstrom kleiner, selbst wenn die Kupfermenge auf den Hauptpolen um den Betrag des Kupfers auf den Wendepolen kleiner ist, während der Verlust im Ankerkupfer infolge der grösseren Leiterzahl etwas zunimmt. Ebenso würde der Gesamteisenverlust kleiner werden. Man erreicht dadurch einen etwas besseren Wirkungsgrad bei Vollast, wesentlich aber ist es, dass auch bei geringer Belastung der Wirkungsgrad beträchtlich höher ist als bei Maschinen ohne Wendepole, weil die von der Belastung unabhängigen Verluste abnehmen, während die von der Belastung abhängigen nur wenig wachsen. Bei Anwendung von Kugellagern nehmen auch noch die Reibungsverluste ab und man erhält eine ähnliche Wirkungsgradkurve wie bei den Transformatoren.

Der Verfasser spricht dann noch über die Möglichkeit der Verwendung von Kohlen mit Metallbeimischungen bei Maschinen mit Wendepolen und erläutert die Bedeutung der Einführung von Wendepolen an Spezialmaschinen, wie z. B. Elektrolytmaschinen, Zusatzmaschinen, elektrischen Antrieben, Motoren in Netzen mit stark schwankenden Verhältnissen und Gleichstrommaschinen mit hohen Spannungen. Besonders aber ist die Anbringung von Wendepolen an im Betrieb befindlichen Maschinen zu empfehlen, welche den bezüglich der Kommutation an sie gestellten Anforderungen nicht mehr genügen.

Man darf wohl die vorstehenden Erwägungen dahin zusammenfassen, dass es ratsam ist, die Wendepole allgemein einzuführen. Dann werden diese Gleichstrommaschinen bei besserem Arbeiten billiger oder jedenfalls nicht teurer sein als solche ohne Wendepole und die Vorteile sind, wie aus obigem zu ersehen ist, sehr bedeutend.

(E. T. Z. 1906., S. 23.) *Ri.*

86. Messung und Berechnung der Eisenverluste in Asynchron-Motoren.

Die Verluste eines mit kurz geschlossener Rotorwicklung leerlaufenden asynchronen Drehstrommotors setzen sich aus Eisen- und Reibungs-Verlusten zusammen. Die Eisenverluste des Rotors sind annähernd gleich 0 (Rotor läuft bei Leerlauf annähernd synchron mit dem Drehfeld); die Verluste des leerlaufenden Motors wären somit die Stator-Eisenverluste und die Reibung. Die Rotor-Eisenverluste werden nun nach einem Vortrage von Jens Bache-Wiig durch einen Versuch dadurch getrennt bestimmt, dass, während der Rotor im Sinne des Statordrehfeldes synchron angetrieben wird, die Wattaufnahme des Stators gemessen wird.

Figur 14.

In Fig. 14 ist die Wattaufnahme des Rotors in Abhängigkeit von der Umdrehungszahl des Rotors aufgetragen; man sieht, dass die Wattaufnahme mit wachsender Geschwindigkeit des Rotors langsam und stetig abnimmt. Der Effektsprung beim Durchgang durch den Synchronismus ($A\ B$) rührt von dem Hysterese-Verluste des Rotors her. Nach längeren Erörterungen kommt

der Autor zu dem Ergebnis, dass der Abstand des Halbierungspunktes dieses Sprunges von der Abszissenachse bei Synchronismus gleich den gesuchten Eisenverlusten des Stators ist. Es wurde eingangs angenommen, dass die Gesamtleerlaufverluste des Motors aus diesen Eisenverlusten und der Reibung bestehen. Dass dies nicht ganz richtig ist, sieht man sofort ein, wenn man die Reibung des Motors durch Antrieb mit einem geeichten Motor bestimmt Der Betrag, den man für die Reibung erhält, wenn von den Leerlaufsverlusten die Statoreisenverluste abgezogen werden, ist viel grösser als die Reibung des Motors. Die also ausserdem noch entstehenden Verluste können von dem Hauptfeld des Motors nicht geleistet werden, sonst hätten sie bei der Messung der Statoreisenverluste bemerkt werden müssen, vielmehr entsteht diese dritte Kategorie von Verlusten dadurch, dass durch das Vorbeieilen der Rotorzähne vor den Statorzähnen und Lücken in den Zahnköpfen Induktion bei einer hohen Periodenzahl pulsiert. Es wird nun eine Methode zur Trennung der Leerlaufsverluste eines Drehstrommotors angegeben. Man bestimmt zunächst die Wattaufnahme des Gleichstrommotors, wenn derselbe den Drehstrommotor (Verbrauch des Motors selbst + Lager- und Luftreibung des Drehstrommotors) mit offener Stator- und Rotorwicklung antreibt (Fig. 15 Linie I). Hierauf wird die Wattaufnahme des Gleichstrommotors gemessen bei offener Rotor-, jedoch geschlossener Statorwicklung des Drehstrommotors (d. h. Statorwicklung an eine unveränderliche Klemmenspannung gelegt). (Fig. 15, Schaulinie II.) Der jetzt gemessene Verbrauch des Gleichstrommotors enthält ausser seinen Eigenverlusten die Reibung des Drehstrommotors und die zusätzlichen Verluste (Pulsieren der Induktion in den Zahnköpfen). Die Differenz dieser beiden Messungen bei gleicher Umdrehungszahl des Rotors ergibt die zusätzlichen Verluste; bei der zweiten Messung wird gleichzeitig die Wattaufnahme des Stators gemessen, welche dann die reinen Eisenverluste des Stators vorstellt. (Fig. 15, Schaulinie III.) Die Abbildung der Schaulinien (Fig. 15) beziehen sich auf einen 20-PS-Drehstrommotor. mit einem 20-PS-Gleichstrommotor direkt gekuppelt, Drehstromwicklung für 1000 Umdrehungen pro Minute, Klemmenspannung 120 V. Es bedeuten: Linie *A B* Synchronismus, *d* doppelter Hystereseverlust im Rotor = 100 Watt, ferner:

Fig. 15

Abstand der Schaulinie I bis II = Zusätzl. Verluste *a* = 230 Watt,
" " " I " IV = Reibung *b* = 100 Watt,
" " " III von der Abszissenachse = Eisenverlust. *c* = 250 W.

Die Summe dieser drei Verluste = Verluste des leerlaufenden Motors = 580 Watt, welche den Verlusten des leerlaufenden Motors entsprechen müssten. Diese betrugen bei 120 Volt und 50 Perioden 575 Watt.

(E. T. Z., S. 106/107.) *Ru.*

87. Ueber die Verteilung der magnetischen Induktion in Dynamoankern und die Berechnung von Hysterese- und Wirbelstromverlusten.

Für die Konstruktion elektrischer Maschinen ist es von grosser Wichtigkeit, den Kraftlinienverlauf in den Lufträumen und besonders in den bewegten Teilen zu kennen, weil hier die Eisenverluste von der Kraftliniendichte und ihrer Verteilung abhängen. Und so sind in letzter Zeit eine ganze Reihe von Untersuchungen über den Kraftlinienverlauf im Ankereisen veröffentlicht worden, in denen übereinstimmend festgestellt wird, dass in der neutralen Zone des Ankers die maximale Induktion nicht am äusseren Rande, sondern nach der Mitte verschoben auftritt.

von Studniarski (Dissertation Hannover 1905 und „Mitteilungen über Forschungsarbeiten aus dem Gebiete des Ingenieurwesens") führt diese Erscheinung auf die selbstentmagnetisierende Rückwirkung des Ankers zurück. Reinhold Rüdenberg, Hannover, stellt nun in dem vorliegenden Artikel eine Theorie für diese Erklärung auf. Er geht dabei von der als bekannt angenommenen Feldkurve und der Form des Ankers aus und macht der bequemeren Rechnung halber einige vereinfachende Annahmen, nämlich dass das Verhältnis zwischen Ankerradius und Eisentiefe so gross ist, dass die Krümmung am Umfang vernachlässigt werden kann, und ferner dass die Induktion in allen Querschnitten senkrecht zur Achse gleich sei; die Permeabilität wird dabei für den ganzen Anker als unveränderlich angenommen. Der Verfasser legt seinen Berechnungen nur glatte Anker zugrunde.

(E. T. Z., S. 109. 10 Abbildungen.) *Ri.*

88. Wechsel- und Drehstrom-Dynamomaschinen mit innerhalb des Lagerschildes eingebauter Erregermaschine.

Mit rastlosem Eifer ist die elektrotechnische Industrie bemüht, die von ihr erzeugten Maschinen durch Neuerungen und Verbesserungen immer vollkommener zu gestalten. So haben kürzlich die Felten- und Guilleaume-Lahmeyerwerke eine zum Patent angemeldete Type von Wechsel- und Drehstrom-Dynamos auf den Markt gebracht, die in nachfolgendem kurz beschrieben werden mögen.

Die Maschinen dieser Type werden vorwiegend als schnelllaufende Maschinen für Riemenantrieb in den Leistungsgrenzen 15—120 Kilowatt bei 1000—600 Touren und in zwei Ausführungen, mit und ohne Erregermaschine, gebaut. In der äusseren Ausführungsform und der allgemeinen Konstruktion schliessen sich diese Maschinen der Bauart der asynchronen Drehstrom-Motoren an. Der aus dünnen, papierisolierten Eisenblechen bestehende Primäranker ist in ein rundes, gusseisernes Gehäuse eingebaut, wobei auf eine gute Ventilation besonders Rücksicht genommen ist. Das umlaufende Magnetrad ist massiv aus Stahl mit aufgeschraubten Polschuhen ausgeführt, welch letztere seitlich als Spulenhalter ausgebildet sind. Das Magnetrad ist in zwei am Gehäuse des Primär-

Fig. 16

ankers befestigten Armsystemen, sogenannten Schildlagern, gelagert, die so durchgebildet sind, dass durch das Uebergreifen der Arme über die Wicklung ein wirksamer Schutz für die Wicklungsköpfe erreicht ist. Die Konstruktion der Lager ist derart, dass die Reibungsverluste und der Oelverbrauch sehr gering sind. Auf der Riemenscheibenseite ist ein Schalenlager, auf der Seite der Erregermaschine ein Kugellager mit Ringschmierung vorgesehen.

Ein wesentliches Merkmal der neuen Type ist die Anordnung der Erregermaschine. Wie die schematische Fig. 16 zeigt, ist die Erregermaschine innerhalb des Lagerschildes angebracht, so dass das Lagerschild gleichzeitig das Magnetjoch für die Maschine bildet. Lagerschild und Magnetjoch sind aus einem Stück gegossen. Die vier aus Blech zusammengesetzten Pole sind mit Schrauben am Joch befestigt. Anker, Kollektor und die unmittelbar neben letzterem liegenden Schleifringe sind auf einer gemeinschaftlichen Büchse aufgesetzt, so dass der ganze rotierende Teil der Erregermaschine vollkommen unabhängig von der Drehstrom-Maschine ist und zwecks etwaiger Reparatur von der Welle abgezogen werden kann, ohne dass die Drehstrom-Maschine in Mitleidenschaft gezogen wird.

Wenn die Regulierung der Drehstromspannung lediglich durch Veränderung des Erregerstromes der Erregermaschine erfolgt, können die zur Abnahme des Stromes vom Kollektor erforderlichen Bürsten ohne weiteres auf die Bürstenbolzen, welche die zur Zuleitung des Stromes für die Schleifringe dienenden Bürsten tragen, gemeinsam aufgesetzt werden. Nur wenn in den Erregerstromkreis der Drehstrom-Dynamo ein Hauptstromregulator oder ein Amperemeter eingeschaltet werden soll, muss der eine Pol des Erregers herausgeführt, und daher der zu einem Schleifring gehörige Bürstensatz isoliert auf den Bürstenstift angesetzt werden.

Die beschriebene Anordnung der Erregermaschine innerhalb des einen Lagerschildes besitzt gegenüber der bisher gebräuchlichen Ausführungsform mit angebautem Erreger die Vorteile einer gedrängteren Bauart, da ein Lager in Wegfall kommt, eines stabileren Aufbaues und und eines geringeren Gewichtes.

Da diese Maschinen schon für Leistungen von 15 Kilowatt aufwärts gebaut werden, werden sie mit besonderem Vorteil in solchen kleineren und mittleren Betrieben Anwendung finden, in denen die Platzfrage eine grosse Rolle spielt, und wo Arbeitsmaschinen mit verhältnismässig geringem Kraftbedarf mittels Drehstrom anzutreiben sind.

Die Firma Siemens & Halske A.-G. hat bereits seit dem Jahre 1900 im Leopoldauer Werk als Normaltype für Leistungen bis etwa 500 Kilowatt Maschinen mit in den Lagerschildern eingebauten Erregermaschinen zur Ausführung gebracht. Der Unterschied zwischen den Ausführungsformen der beiden Formen besteht aber darin, dass bei den hier beschriebenen neueren Typen die Schleifringe unmittelbar neben dem Kollektor und innerhalb des Lagerschildes angebracht sind, was als wesentlicher Vorteil zu betrachten ist. *Ho.*

89. Ueber den Anlauf von Wechselstrom-Kommutatormotoren für Einphasenstrom.

Es wird oft betont, dass die Wechselstrom-Kommutatormotoren den Vorteil besitzen, gerade beim Anlassen geringe Verluste aufzuweisen. R. Richter zeigt an der unten bezeichneten Stelle, dass, wenn nicht besondere Vorkehrungen gegen gewisse schädliche Einflüsse beim Anlaufen der Wechselstrom-Kommutatormotoren getroffen werden, der oft gerühmte Vorteil unter Umständen gar nicht vorhanden ist. Bei allen Kommutatormotoren werden Windungen des Ankers durch die auf dem Kommutator

schleifenden Bürsten kurz geschlossen, während sie von einem Felde, im allgemeinen von dem Erregerfelde, durchsetzt sind. Die Kurzschlussströme in den von den Bürsten kurz geschlossenen Ankerspulen erschweren den Anlauf in zweifacher Hinsicht, indem sie den Ankerstrom aus der Phase des Feldes drängen und dadurch den Motorstrom erhöhen, und indem sie die Bürsten belasten und den Kommutator erhitzen. Während die durch das Feld in der kurzgeschlossenen Spule erzeugte schädliche elektromotorische Kraft der Ruhe sich durch eine ihr entgegenwirkende elektromotorische Kraft der Bewegung vernichten lässt, wenn sich der Anker dreht, und wenn man im Motor ein „Querfeld" von passender Stärke und Phase erzeugt (z. B. beim Repulsionsmotor), so gibt es bis jetzt kein Mittel bei stillstehendem Motor, also beim Anlauf, die elektromotorische Kraft der kurzgeschlossenen Spule aufzuheben. In dem Aufsatz werden nun verschiedene Mittel besprochen, welche geeignet sind, die Anlaufsverhältnisse zu verbessern. Der erste Nachteil lässt sich durch Anwendung harter und dünner Kohlenbürsten, durch Verringerung der Leitfähigkeit des magnetischen Kreises, durch getrennte Bürstensätze (bei mehrpoligen Reihenschlusswicklungen — D. R.-P. Nr. 155 900 der A. E. G.) und in gewissen Fällen durch eine zur Erregerwicklung parallel geschaltete Drosselspule (D. R.-P. der Siemens-Schuckert-Werke) zum Teil beseitigen, praktisch vollständig nur durch Widerstände, die zwischen Wicklung und Kommutator eingeschaltet sind. Zur Beseitigung des zweiten Nachteils (Erhöhung der Verluste) gibt es eigentlich nur ein Mittel, nämlich Widerstände zwischen Wicklung und Kommutator.

Allein alle diese Mittel zur Verbesserung des Anlaufs besitzen selbst wieder mehr oder weniger Nachteile. So können die dünnen harten Bürsten Veranlassung zu Betriebsstörungen geben, auch erhöhen sie die Bürstenreibungsverluste. Die Verringerung der Leitfähigkeit des magnetischen Kreises erhöht die Erregerspannung und das Kupfergewicht des Motors, möglichenfalls auch die Eisenverluste. Getrennte Bürstensätze erfordern einen Transformator und sind nur bei sehr schmalen Bürsten wirksam. Die parallel geschaltete Drosselspule bietet nur geringe Vorteile, wenn die Streuung zwischen Erregerwicklung und kurzgeschlossener Ankerspule gross ist. Die Widerstände zwischen Wicklung und Kommutator lassen sich nur sehr schwer betriebssicher im Motor unterbringen, wenn sie so gross gewählt werden, dass ihre Wirkung vollkommen ist.

(E. T. Z., S. 133/139.) *Ru.*

90. Ueber den Kontaktwiderstand von Eisenschleifringen bei Induktionsmotoren.

Ueber die im Laboratorium der Universität Kansas ausgeführten Untersuchungen der Aenderungen des Widerstandes solcher Kontakte berichtet die unten angegebene Zeitschrift. Ein Diagramm zeigt den sekundären Widerstand eines Dreiphasenmotors ($7^1/_2$ PS) dargestellt als Funktion des Stromes. (Aeusserste Aenderung des Widerstandes mit dem Strom, sowie Grösse des Bürsten- und Kontaktwiderstandes ersichtlich.) Weitere Versuche wurden mit einem gusseisernen Rade ausgeführt, welches auf der Welle eines kleinen Gleichstrommotors aufgekeilt worden war und mit Kohlenbürsten in gewöhnlichen, gebräuchlichen Bürstenhaltern in Kontakt war. Die Kurven der Widerstandsänderungen mit der Stromdichte zeigen, dass bei niedrigen Werten der Stromdichte auch der Widerstand niedrig ist, und dass bei steigender Dichte eine hyperbolische Annäherung an die Achse stattfindet. Die graphische Beziehung zwischen Widerstand und Bürstenpressung bringt zum Ausdruck, dass der Widerstand bei höheren Pressungen selbstverständlich geringer ist, wie bei

niedrigeren, während bei niedrigeren Dichten eine etwas raschere Widerstandsverminderung eintritt wie bei höheren Stromdichten. Die Beziehung zwischen Widerstand und Geschwindigkeit (Dichte konstant = 2,9 Amp. pro qcm) zeigt vom Stillstand an ein Ansteigen des Widerstandes bis ca. 5 m pro Sekunde Geschwindigkeit und hierauf ein Abfallen. Bei höheren Dichten ist die raschere Widerstandsverminderung wahrscheinlich auf die Erwärmung zurückzuführen. Eine beachtenswerte Tatsache bei allen Beobachtungen ist, dass Graphitkohle einen negativen Temperaturkoeffizienten besitzt und demzufolge bei Ueberhitzung ihren Widerstand verringert.

(Helios, S. 188/189.) *Ru.*

91. Luft- oder Oelkühlung für Transformatoren.

Um zu entscheiden, ob für die Kühlung von Transformatoren ein Luftgebläse oder ein Oelbad vorzuziehen sei, hat M. A. Sammet Versuche unternommen und gefunden, dass die Oelkühlung ungleich sicherer als die Luftkühlung wirkt. Der Verfasser betont, dass Transformatoren, die sich im Oelbad befanden, noch nie Brandunfälle verursacht haben. Wo ein luftgekühlter Transformator unbedingt versagen muss, kann ein ölgekühlter Transformator noch eine solche Ueberlastung bezw. Erhitzung ertragen. Ein Fall wird erwähnt, in welchem ein in Oel getauchter Transformator noch bei einer Temperatur von 200° C. vollkommen tadellos wirkte; allerdings fand man beim Auseinandernehmen, dass die Drahtisolierung vollständig verkohlt war und beim Anstossen abfiel. Das Oelbad allein hatte also genügt, während dieser aussergewöhnlichen Ueberlastung die Isolierung zu unterhalten und ein Versagen des Transformators zu verhindern.

(Elektroch. Zeitschr., S. 237 [nach Electrical Review].) *Ru.*

92. Anlaufs- und Auslaufs-Versuche zur Bestimmung von Schwungmomenten.

Die Bestimmung des Schwungmomentes von Gleichstromankern oder von Schwungmassen, die durch Gleichstrom-Motoren angetrieben werden, geschieht gewöhnlich in der Weise, dass man bei einer bestimmten Umdrehungszahl die Leerlaufsverluste misst und aus der Verzögerung der sich selbst überlassenen Masse dann das Schwungmoment erhält. Bei den Drehstrom-Motoren versagt dieses Verfahren, da beim Ausschalten die Leerlaufsverluste nicht, wie bei Gleichstrom-Motoren dieselben bleiben, sondern sich verändern (relativ bedeutende Eisen- und Kupferverluste im Ständer). F. Roehle, Wien, gibt nun auch hier eine einfache Bestimmungs-Methode an. Es sei m die auf den Radius r reduzierte Masse des umlaufenden Teils, v die Geschwindigkeit der Masse bei der Umdrehungszahl n pro Minute, K die zugeführte Zugkraft des Motors, K_r die widerstehende Zugkraft der Reibungsverluste, beide am Radius r angreifend gedacht, so besteht, da K die Reibungsverluste zu überwinden und die Masse zu beschleunigen hat, für den Anlauf die Gleichung:

$$K = K_r + m \cdot \frac{dv}{dt} \cdot$$

$$K \cdot r = M_d = \text{Drehmoment des Motors},$$

$$M_d = K_r \cdot r + m \cdot r \cdot \frac{dv}{dt},$$

für $\frac{dv}{dt}$ den Wert $\frac{2\pi}{60} \cdot r \cdot \frac{dn}{dt}$ gesetzt, ergibt

$$\text{I)} \qquad M_d = K_r \cdot r + (m\, r^2)\, \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{dn}{dt}\,.$$

In dieser Gleichung ist M_d in einem bestimmten Augenblick bei einer bestimmten Umdrehungszahl gegeben; *) $\frac{dn}{dt}$ lässt sich aus der Anlaufslinie (Kurve aus Umdrehungszahl und Zeit in Sek.) entnehmen, so dass zur Bestimmung des Schwungmomentes $m\ r^2$ nur noch das Drehmoment der Verluste $K_r \cdot r$ fehlt, welches durch einen Auslaufversuch ermittelt wird.

Für den **Auslauf** ist zu berücksichtigen, dass die umlaufende Masse sich selbst überlassen ist, so dass die in den Schwungmassen aufgespeicherte Energiemenge nur die Reibungsverluste zu decken hat, so dass die Masse allmählich zur Ruhe gelangt; es seien für den Auslauf Geschwindigkeit und Umdrehungszahl v_1 bezw. n_1, so gilt:

$$\text{II)} \qquad \cdot\, m \cdot \frac{dv_1}{dt} \cdot r = K_r \cdot r = (m\, r^2) \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{dn_1}{dt}$$

Aus Gl. I und II ergibt sich

$$M_d = (m \cdot r^2) \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{dn_1}{dt} + (m \cdot r^2)\, \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{dn}{dt}, \text{ oder}$$

$$\text{III)} \quad \text{Schwungmoment} = m \cdot r^2 = \frac{M_d}{\frac{2\pi}{60}\left(\frac{dn_1}{dt} + \frac{dn}{dt}\right)}$$

(E. T. Z., S. 78.) *Ru.*

93. Hochspannungs-Prüftransformatoren.

(Ergänzung zu Referat Nr. 23.)

Im Hinweis auf die Bemerkung des Verfassers des obengenannten Artikels, dass der beschriebene Prüftransformator für 50 KW bei 10000 V. Spannung bisher nicht übertroffen sein dürfte, geben die Siemens-Schuckertwerke eine Reihe von Zahlen über die von ihnen bereits gelieferten Transformatoren an, welche in nachstehender Tabelle zusammengestellt sind.

Ort der Aufstellung	Maximal-leistung in K.V.A.	Prüf-spannung in Volt
Dynamowerke Nürnberg	25	200000
Porzellanfabrik Hermsdorf S.-A. . .	50	200000
Siemens & Halske, A.-G., St. Petersburg	120	100000
Kabelwerk Westend-Berlin	400	200000 bezw. 400000

Im ganzen haben die Siemens-Schuckertwerke etwa 30 Hochspannungs-Prüftransformatoren gebaut, von denen

14 für eine Spannung bis 50000 Volt,
11 „ „ „ „ 100000 „
1 „ „ „ „ 150000 „
3 „ „ „ „ 200000 „

bestimmt sind, ein Beweis dafür, dass auch in diesem Gebiete der Technik Deutschland Amerika nicht nachsteht.

(Elektr. Bahnen und Betriebe, S. 89.) *Ri.*

*) In einem angeführten Zahlenbeispiel für einen Ilgner-Umformer für 420 PS, 3000 V. und 30 Perioden $n = 450$ wurde z. B. mit einem Flüssigkeitsanlasser das zugeführte Drehmoment beim Anlaufsversuch auf 417,5 mkg gleichgehalten.

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

94. Galvanische Primärbatterie.

E. Holthaus beschreibt an der unten angegebenen Stelle ein Element, welches 2,49 Volt mit 0,63 Ohm haben soll. Die Batterie ist nach dem Prinzip der Voltasäule gebaut. Die positive Elektrode ist ein Ring aus Kohlen mit einer Mischung von Graphit und Braunstein umpresst und mit Leinwand umwickelt (sog. Beutelbrikett). Darauf liegt eine isolierende Scheibe, hierauf kommt ein amalgamierter Zinkring, auf diesen ein Filzring, wieder eine Scheibe u. s. f. In den Innenraum dieser aufeinander gelegten Ringe wird eine mit dem Elektrolyten gefüllte Tonzelle gesetzt. Die Filzplatten saugen dann fortwährend Elektrolyt auf, während die Teile der Tonzelle, an denen die Zinkscheiben anliegen, glasiert sind.

(Erfind. u. Erf., 32.) *Ru.*

95. Normalelement von Hulett.

Das Normalelement von Hulett, welches eine äusserst konstante, aber sehr geringe Potentialdifferenz zeigt, hat als Elektroden Kadmium und 5—15 % Kadmiumamalgam, als Elektrolyt Kadmiumsulfat. Hulett beschreibt die Herstellung einer Zelle folgendermassen: In das eine Ende eines dünnwandigen Glasröhrchens von 8 m/m Durchmesser wird ein Platindraht, und 2—3 cm daneben in die Wandung eine Platinspirale eingeschmolzen. Nachdem die letztere zur Seite gebogen ist, wird am besten 13 % Kadmiumamalgam (etwa ½ cm) eingefüllt und hierauf der Raum bis zur Einschmelzstelle der Spirale mit Kristallen von Kadmiumsulfat gefüllt, dann wird die Spirale in die zum Rohre senkrechte Ebene zurückgebogen, noch einige Kristalle des Sulfats darüber geschichtet, das Röhrchen mit einer Lösung des Kadmiumsulfates gefüllt und dann zugeschmolzen. Das fertige Element wird zweckmässig in einem Reagenzglas von etwas grösserem Durchmesser in Oel gelagert und die Zuleitungen zu den Platinklemmen in einem Verschlussstopfen befestigt. Um das Element fertig zu stellen, ist eine Formierung nötig. Hierzu schickt man einen Strom von höchstens 2 Milliampere so durch das Element hindurch, dass sich auf der Platinspirale ein feiner Niederschlag von Kadmium bildet. Es genügt, wenn der Niederschlag 20 Milligramm beträgt, der durch einen Strom von 1 Milliampere in 10 Stunden erzeugt wird. Das fertige Element besitzt bei 20° C eine elektromotorische Kraft von 0,05 175 Volt; der Temperaturkoeffizient ist negativ und beträgt pro 1° C — 0,000 244. Die Spannung des Elementes bleibt, wie Hullet angibt, bis auf 0,001 Millivolt konstant. Es darf keinen Strom liefern, sondern nur zu Messungen nach dem Kompensationsverfahren benutzt werden. Die Konzentration des Elektrolyten soll ohne Einfluss auf die Spannung und auf den Temperaturkoeffizient sein.

(Der Mechaniker, S. 31.) *Ho.*

96. Duratrockenelement.

Die Ansetzung von Trockenelementen geschieht gewöhnlich in der Weise, dass der Elektrolyt in gallertartiger, dickflüssiger Masse schon in der Fabrik hergestellt und in den Elementbecher eingefüllt wird. Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass der Elektrolyt sofort wirksam wird und, hervorgerufen durch innere Ströme, das Element gleichzeitig anfängt, sich selbst, wenn auch langsam, zu verzehren, wodurch nach einigem Lagern oder längerer Versandtdauer naturgemäss die Kapazität des Elements eine wesentliche Einbusse erleidet. Es besteht deshalb schon lange das

Bestreben, Elemente herzustellen, die den Elektrolyt im trockenem Zustande enthalten und erst in wirksamen Zustand gesetzt werden können, sobald das Element gebraucht werden soll. Die Herstellung eines derartigen marktfähigen und hinreichend starken Strom liefernden Elementes scheitert aber meist an dem Umstande, dass die zur Zusammensetzung eines vorteilhaften Elementes zweckdienlichen Bestandteile durchweg hygroskopische Eigenschaften aufweisen. Infolge dieses Umstandes war es nicht möglich, trocken eingefüllten Elektrolyt so lange derart trocken zu halten, dass er ein jahrelanges Lagern ohne Einbusse der Güte des Elementes ertragen könnte. Eine Verbesserung in dieser Beziehung scheint durch die Erfindung der Duratrockenelemente (D. R.-P.) erreicht worden zu sein. Die hygroskopischen Eigenschaften der Duratrockenelemente sind vollständig gebunden und der Elektrolyt absolut trocken. Soll das Duraelement am Ort und zur Zeit der Verwendung gebrauchsfertig gemacht werden, so ist es nur notwendig, durch ein vorhandenes Füllrohr Wasser bis zum Rande einzugiessen. Der Elektrolyt löst sich dann auf und verdickt sich nach kurzer Zeit zu einer völlig gallertartigen Masse, wodurch das Element ein vollständiges Trockenelement bleibt. Das Element gibt nach dem Einfüllen von Wasser einen Strom, als wenn es eben erst in der Fabrik hergestellt worden wäre. Es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, das Element jahrelang zu lagern, ohne dass eine Befürchtung besteht, dass es an seiner Leistungsfähigkeit Einbusse erleiden könnte. Hierdurch sind die Uebelstände beseitigt, welche bisher den Trockenelementen, besonders auch bei dem Versenden nach überseeischen Ländern, vielfach anhafteten. Die Bauart der Duratrockenelemente lässt es zu, dass die bisher übliche, leicht flüssige Vergussmasse, die besonders zur heissen Sommerszeit und beim Versenden nach überseeischen Ländern eine sehr unangenehme Zugabe war, vermieden werden kann. Die Duraelemente erhalten einen festen Korkverschluss, wodurch das Element stets ein gutes Aussehen behält und ein Verderben ausgeschlossen ist. Neben diesen Vorzügen der Haltbarkeit besitzt das Duraelement geringen inneren Widerstand, hohe Stromstärke und schnelle Erholungsfähigkeit.

(E. A., S. 166.)

97. Das Dynelektron von James H. Reid.

Das „Zentralblatt für Akkumulatoren-Technik“ berichtet über diese Stromerzeugungsanlage folgendes: Das Dynelektron hat als Einheit einen $20 \times 30 \times 35$ cm grossen Gusseisenkasten, der in drei Kammern geteilt ist. Die beiden äusseren nehmen 48 teilweise hohle horizontale Kohlenstäbe auf und Natriumhydroxyd, das mit $^1/_2$ % Eisenoxyd versetzt ist. In der mittleren Kammer, die aussen versilbert ist, liegen elektrische Verbindungen zwischen jedem Kohlenstab und einer Leitung nach den positiven Pol. In sie wird Luft mit 70 kg (auf 1 qdm) Druck gepresst. Sie geht in die hohlen Mitten der Stäbe und durch die Poren der Kohle in den Elektrolyten. Zu gleicher Zeit wird der Elektrolyt auf 200° erhitzt. Man erhält 600 Ampere bei 0,9 V., d. h. etwa $^3/_4$ el. PS. Zieht man die Hitzeverluste und den zum Betriebe des Luftkompressors gebrauchten Strom in Betracht, so bleiben praktisch $^1/_2$ el. PS. verfügbar. Der Strom ist proportional der Kohlenoberfläche. Die Elektroden sollen nicht aufgebraucht werden. Der Charakter des Elektrolyten ändert sich nicht dauernd. Wasser verdampft und zwar 0,6 Liter auf 1 PS-Stde. Der Verlust wird selbsttätig ersetzt. Es soll $Fe_2O_3 + 2\,NaOH +$ Hitze geben $2\,FeO + Na_2O_2 + H_2O$. Das Eisenoxyd wird durch die eingepresste Luft reoxydiert, das Natriumdioxyd durch das zufliessende

Wasser in Natriumhydroxyd verwandelt. Das von den Gasen unter dem herrschenden Druck mitgerissene Wasser wird durch feine Drahtnetze zurückgehalten, die sich in einem auf die Eisenplatte aufgesetzten Zylinder befinden. (West. El., S. 59/60.)

98. Gruppenladung der Akkumulatoren-Batterien.

Die Ladung der Akkumulatoren-Batterien mit der Netzspannung wird durch sogenannte Gruppenladung vorgenommen, indem man die Batterie in zwei Gruppen teilt, die beiden Batteriehälften bei der Ladung parallel schaltet und unter Vorschaltung entsprechender Widerstände an die Netzspannung anschliesst, während sie bei der Entladung in Serie geschaltet werden, wobei die Widerstände kurzgeschlossen oder ganz aus dem Stromkreise herausgenommen werden.

Der Betrieb gestaltet sich so sehr einfach, und sind ausser einem Einfachzellenschalter nur noch ein Reihenschalter für die Parallelschaltung bezw. Serienschaltung der beiden Batteriehälften und die Ladewiderstände zu bedienen. An der unten angegebenen Stelle geht R. Edler näher auf die Verluste in diesen Ladewiderständen ein und untersucht die Oekonomie des Ladebetriebs bei Zweireihenschaltung, sowie bei der vor einigen Jahren aufgekommenen Dreireihenschaltung. Bei der Teilung der Batterie in drei Gruppen werden dieselben bei der Entladung hintereinander geschaltet, während bei der Ladung folgende Methode im Gebrauch ist: Die Ladung wird in drei Perioden durchgeführt, indem zuerst Gruppe I und II, dann I und III und schliesslich II und III jedesmal unter Vorschaltung desselben Ladewiderstandes an die Netzspannung angeschlossen und in jeder Ladeperiode bis zur halben Kapazität geladen wird. Eine Methode, die nur zwei Ladeperioden erfordert, beschreibt das D. R.-P. No. 124647. Verfasser zeigt an Hand von Gleichungen, dass sich der Wirkungsgrad für die Gruppenladung von Akkumulatorenbatterien sehr einfach durch die mittlere Ladespannung einer Zelle und durch die Spannung zu Ende der Entladung berechnen lässt. Für die Dreireihen-Ladung ergab sich eine effektive Ersparnis von 21,4% an aufzuwendender elektrischer Arbeit gegenüber der Zweireihen-Ladung ($\eta_3 = 85{,}6\%$, $\eta_2 = 64{,}2\%$). Es wird dann noch untersucht, von welchen Grössen die Bestimmung des Ladewiderstandes abhängt.

(Zeitschr. f. Elektrot. u. Masch.-Bau, S. 45/46, 58/62, 70/72, 77/78.) *Ru.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

99. Eine neue elektromagnetische Feldanordnung bei Messapparaten.

Bei Messungen mit eisenfreien, elektrodynamischen Messapparaten treten infolge des Einflusses äusserer Felder oder in der Nähe befindlicher Eisenmassen erhebliche Ungenauigkeiten auf, welche sich noch dadurch vergrössern, dass die Reibungsverluste wegen der äusserst schwachen Felder bei geringer Belastung mehr zur Geltung kommen als bei grösserer. Bei Wechselstrominstrumenten hilft man sich dadurch, dass man Eisen in den Kraftlinienweg bringt und damit ein geschlossenes, von äusseren Feldern unabhängiges Feld von genügender Kraftwirkung herstellt. Während man dies Verfahren bisher bei Gleichstrominstrumenten wegen der auftretenden Hysteresis-Erscheinungen nicht anwenden konnte, gibt jetzt J. Busch, Pinneberg, eine „neue elektromagnetische Feldanordnung" (D. R.-P. 156030) an, welche die Verwendung von Eisen im Kraftlinienwege auch bei Gleichstrominstrumenten gestattet.

Nimmt man die Magnetisierungskurve eines aus Eisen und Luft zusammengesetzten Feldes nach mindestens einmaliger Magnetisierung auf, so weicht die Kurve von der Proportionalität erheblich ab und diese Abweichungen lassen sich nur durch die Annahme einer MMK. im magnetisierten Eisen erklären. Diese MMK. hängt von den vorhergegangenen Magnetisierungen ab und ist bei abnehmendem Magnetisierungsstrome grösser als bei zunehmendem. Eine derartige Feldanordnung wäre natürlich praktisch unbrauchbar, weil eben die Abweichungen der Feldstärke bei sich änderndem Strome nicht proportional verlaufen, ausserdem stört aber bei starker Erregung der wachsende magnetische Widerstand die Proportionalität. Bei der veränderlichen Wirkung der Remanenz lässt sich deshalb eine Kompensation nur dadurch erzielen, dass man eine zweite in gleicher Weise variierende Remanenz herstellt, welche die erste aufhebt. J. Busch gibt dafür folgendes Verfahren an: Man lässt nicht alle erzeugten Kraftlinien durch den Anker hindurch, sondern führt einen gewissen Teil davon durch einen magnetischen Nebenschluss am Anker vorbei. Dieser Nebenschluss saugt im stromlosen Zustande den remanenten Magnetismus ab, da er mit dem Feldeisen zusammen gegenüber dem Luftspalte einen pollosen Magnet darstellt. Die Dimensionen des Nebenschlusses muss man so bemessen, dass er ebenso wie das Haupteisen magnetisiert wird und die Aufnahmefähigkeit und Saugkraft besitzt, um die die Proportionalität störenden Kraftlinien absaugen zu können. Es gehen dann bei zunehmender Sättigung weniger Kraftlinien durch den Nebenschluss. Da aber auch die Sättigung des Haupteisens zunimmt, werden sowieso etwas weniger Kraftlinien erzeugt und man kann nun die Verhältnisse so wählen, dass auch bei grosser Sättigung des Hauptfeldes die Kraftlinien im wirksamen Luftspalt dem Erregerstrome proportional bleiben. Der Verfasser führt an mehreren Kurven seine Versuchsergebnisse vor Augen, und man ersieht daraus, dass selbst bei einer Induktion bis 10000 keine erhebliche Abweichung von der Proportionalität eintritt. Praktische Verwendung findet diese neue Feldanordnung bei den vom Verfasser hergestellten Wattstundenzählern.

(Elektrotechn. Zeitschrift, S. 25.) *Ri.*

100. Der Quecksilberdampf-Wechselstromgleichrichter.

Der Quecksilberdampf-Wechselstromgleichrichter für einphasigen Wechselstrom besteht, wie an der unten angegebenen Stelle von P. Rosling berichtet wird, aus einem luftleeren Glasgefäss, das zwei Anoden A und A′, eine Kathode B und eine Anlass-Anode C enthält. Die Zuleitungen des Wechselstroms führen zu den Anoden, die abwechselnd positiv und negativ werden. Jedesmal, wenn eine Anode positiv wird, führt ein Lichtbogen den Strom zur Kathode. Wechselt der Pol, so springt der Lichtbogen von der anderen Anode zur Kathode über, so dass während einer ganzen Periode die Kathode negativ ist und an dieser Stelle der Strom gleichgerichtet fliesst, und zwar unter Benutzung beider Stromimpulse des Wechselstroms. Die Kathode ist an die Arbeitsleitung angeschlossen, deren anderer Pol zu der Mitte einer Reaktanz-Spule führt, welche in den Wechselstromkreis eingeschaltet ist. Damit sich nach jedem Polwechsel der Lichtbogen immer wieder bildet, sind besondere Vorkehrungen getroffen; denn die unendlich kurze Zeit, während welcher der Strom auf 0 ist, genügt, dass die Kathode ihre Erregung verliert und der Lichtbogen abbricht. Die Reaktanz-Spule ist deshalb angeordnet, damit der Strom über dem Wert 0 gehalten wird und sich die Pulsationen mehr ausgleichen, so dass der Strom an der Kathode gleichgerichtet wird und nur Schwingungen mit kleiner Amplitude ausführt. Die Jonisierung des

Quecksilberdampfes wird durch die Anlass-Anode C eingeleitet, welche durch leichte Erschütterungen der Röhre mit der Kathode vermittels Quecksilber kurz geschlossen wird. Es entsteht ein kleiner Lichtbogen, sobald der Quecksilberkontakt aufgehoben wird, und eben das Auftreten dieses Lichtbogens genügt schon, damit die Kathode anspricht und die erforderliche Jonisierung des Dampfes vornimmt, welche die Anoden befähigt, in Wirkung zu treten und den Apparat in Gang zu setzen.

Fig. 17 zeigt eine schematische Darstellung eines solchen Wechselstromgleichrichters. Die einfachen Pfeile zeigen in einem gegebenen Augenblick den Weg des Stromes an. Die von Kreisen umschlossenen Pfeile deuten den Weg an, wenn der Pol wechselt. Wie ersichtlich, setzt sich die Stromleitung von den Wechselstromzuleitungen weg, aus dem Lichtbogen, der Arbeitsleitung und einer der Reaktanz-Spulen zusammen. Die andere Reaktanz-Spule gibt in derselben Zeit die Energie ab, welche während der vorhergehenden halben Wellenlänge, als die Spule selbst im Stromfluss sich befand, aufgespeichert wurde. Bei genügender Reaktanz können die Amplituden der Schwingungen so reduziert werden, dass der Gleichrichter Strom zu Telephonzwecken abgeben kann, ohne dass ein merkbares Summen auftritt. Wird die Leitung nur mit Widerstand belastet, so hat man darauf zu achten, dass der Strom noch fliesst, wenn auch das Wechselstrom-Potential unter 14 Volt sinkt, da diese Spannung für das Zustandekommen des Quecksilber-Lichtbogens erforderlich ist, während beim Laden von Akkumulatoren ausser den 14 Volt noch genügend Reaktanz vorgesehen sein muss, damit der Lichtbogen auftreten kann, auch wenn der Wechselstrom unter die entgegenwirkende elektromotorische Kraft der Zellen herabsinkt; ist die Spannung des Wechselstroms nicht viel höher wie die der Zellen, so hat die Reaktanz-Spule den Stromfluss während eines beträchtlichen Teils der Periode aufrecht zu erhalten. Der Quecksilberdampf-Wechselstromgleichrichter kann für jede beliebige Spannung verwendet werden. Das Maximum der Spannung ist gegenwärtig noch unbekannt, da bei einem Gleichrichter besonderer Konstruktion Ströme hoher Frequenz, die zwischen zwei Kugeln bis zu 20 cm Funkenschlagweite aufwiesen, eine Entladung zwischen den beiden Anoden nicht zuwege brachten. Ein Gleichrichter mit 24300 Volt Spannung an den Anoden und 6,25 Amp. bei 9500 Volt Gleichstrom an der Kathode ist in Verbindung mit einem Wasserwiderstand erfolgreich verwendet worden, d. h. ca. 60 KW sind in einer Röhre von wenig Pfund Gewicht gleichgerichtet worden. Ein Hochspannungsgleichrichter ist gegenwärtig im Gebrauch, der 57 Serien-Bogenlampen versorgt und Gleichstrom 4 Amp., 4260 Volt liefert und einen Gesamtwirkungsgrad von über 90 % erreicht (inbegriffen die Verluste im Gleichrichter, in der Reaktanz-Spule, welche es ermöglicht, dass der Lichtbogen von einer Phasenhälfte zur anderen überspringt, und in der speziellen Reaktanz-Spule, welche die Pulsationen des Stromes vermindert).

Fig. 17

Die Betriebskosten des Quecksilberdampf-Wechselstromgleichrichters sind geringer, wie die eines Motor-Generators oder elektrolytischen Gleichrichters. Um Drehstrom in Gleichstrom umzuwandeln, muss das Gefäss 3 Anoden besitzen; die Arbeitsleitung ist zwischen Kathode und neutralen Punkt einer in Sternschaltung befindlichen Reaktanz-Spule gelegt.

(Lond. Electr. Rev., S. 278/79.) *Ru.*

101. Wagenzähler für Strassenbahnen.

Zu einem Aufsatze über Zeitzähler ergreift, wie unten angegeben, M. Kubierschky das Wort, um der Behauptung entgegen zu treten, dass sich durch eine direkte Messung der elektrischen Arbeit mit Elektrizitätszählern eine Kontrolle des Fahrpersonals nicht ermöglichen lasse, weil der wirkliche Verbrauch von der verschiedenartigsten Belastung des Wagens, von Geländeverhältnissen u. s. w. abhängt. Es wird hier die Prinzipienfrage aufgerollt, ob ein Zeitzähler oder ein Elektrizitätszähler dem erwähnten Zweck am besten dient. In Heft 33 werden die Erfahrungen mitgeteilt, welche die Strassenbahn Frankfurt a. M. mit dem Zeitzähler von Hartmann und Braun gemacht hat; darnach wäre eine 13% Verringerung des Arbeitsverbrauchs, Schonung der Bandagen und Bremsklötze und bessere Einhaltung der Fahrpläne beobachtet worden. Wie nun Kubierschky ausführt, wird die Führerkontrolle, deren Endziel die Ersparnis an elektrischer Arbeit durch geschicktes Fahren ist, gerade am besten durch einen Wattstundenzähler vorgenommen, wobei die hauptsächlichsten Verschiedenartigkeiten der Betriebsverhältnisse für die Strom- und Prämienberechnung berücksichtigt werden können, indem man für das Fahren auf den einzelnen Linien mit oder ohne Anhängewagen Konstanten in Berücksichtigung zieht, und indem man die Mittelwerte des Stromverbrauches für die ganze Zeit eines Dienstturnus zugrunde legt. Die Fahrmethode bei Anwendung von Zeitzählern besteht darin, eine gegebene Strecke in möglichst kurzer unter Strom gefahrenen Zeit zurückzulegen. Es lässt sich durch Rechnung nachweisen, dass derjenige, der die kürzeste Zeit braucht, auch in wirtschaftlicher Beziehung am günstigsten fährt, wenn nur einmotorige Wagen im Betrieb sind. Bei Wagen mit mehreren Motoren und Reihen-Parallelschaltung wäre diese Methode der Beurteilung aber geradezu wirtschaftlich falsch; ebenso verhält es sich, wenn eine Bahn in gebirgigem Gelände liegt.

Seinem Wesen nach kann der Zeitzähler einen Elektrizitätszähler nur bei einmotorigem Wagen ersetzen; und nur die Billigkeit hat seine Einführung begründet. Gelänge es, heute einen Wagen-Elektrizitätszähler zu bauen, der in Anschaffung und Unterhalt nicht mehr kostet, wie ein einfacher Zeitzähler und der ebenso kräftig konstruiert und zuverlässig ist wie jener, dann würde die Existenzberechtigung des Zeitzählers für die Fahrerkontrolle aufgehört haben. Leider sind die Aussichten in dieser Richtung nicht günstig. Verfasser kommt schliesslich zu der Überzeugung, dass es gar nicht nötig ist, Wattzähler zu verwenden; da die Spannungsverhältnisse bei Bahnen sich annähernd gleich bleiben und auch dem Einflusse des Fahrpersonals beinahe ganz entzogen sind, so würde ein einfacher, solider Stromzähler seinen Zweck auch erfüllen. Zum Schlusse wird der Wunsch ausgesprochen, die Fabrikation möchte diese Anregung aufgreifen und einem wirklichen Bedürfnis der Bahnen Rechnung tragen.
(Elektr. Bahnen u. Betriebe, S. 59/61.) *Ru.*

102. Bimetallische Rheostaten.

Bei denjenigen Rheostaten, die (wie z. B. Anlassrheostaten), nur einen Augenblick unter Strom sind, wird durch die Konstruktion der Apparate zu erreichen angestrebt, die durch den Strom in den Spiralen entwickelte Wärmemenge schnell wegzuleiten. Es ist auf verschiedene Weise die Lösung versucht worden, aber meistens sind die Apparate zu kostspielig, zu kompliziert oder nehmen zu viel Platz ein. Der Hauptfehler aller jener Anordnungen, welche den Widerstandsdraht direkt auf Por-

zellanröhren, Asbest oder durch Asbestpappe isoliertes Eisen aufwickeln, besteht darin, dass sie die angehäufte Wärme viel zu langsam ableiten. Was die sehr einfachen Rheostate aus Eisendraht betrifft, so sind sie ganz gut für geringe Stromdichten verwendbar, allein sie erweisen sich als gänzlich ungenügend, sobald die Dichte steigt. M. F. Punga schlägt in der Londoner Elektr. Rev. die Wahl des von Hobart empfohlenen System vor. Der Hauptbestandteil des bimetallischen Rheostaten von Hobart ist Eisen, aber der Strom durchfliesst einen Kupferdraht, welcher sich in innigem Kontakt mit der darunter liegenden Eisendrahtwicklung befindet. Aus diesem Grunde gibt der Erfinder seinem Apparat den Namen bimetallischer Rheostat. Ueber Eisenröhren sind in zahlreichen Windungen dicke Eisendrähte gewickelt und darüber in gleichem Sinne dünne Kupferdrähte gewunden. Man erreicht auf diese Weise, dass diese Kupferdrähte, welche unter dem Einfluss des Stromes augenblicklich durchschmelzen würden, falls sie sich allein befänden, durch ihren Kontakt mit den Eisendrähten eine ausserordentlich hohe Dichte auszuhalten imstande sind. Hobart gibt seinem Rheostaten die Form eines rechteckigen Gitters, das aus dicken horizontal angeordneten Eisendrähten besteht, zwischen denen sich dünne Kupferbänder befinden, von denen jeweils zwei auf beiden Seiten in einen Ansatz auslaufen.

So erhält man aus billigem Material, bei kleinem Volumen und auf sehr einfache Art einen Rheostaten, der fähig ist, ganz bedeutende Energiemengen zu absorbieren. (L'Électricien, S. 80.) *Ru.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

103. Ueber die Verwendung von Papierisolierrohren mit gefalztem Metallmantel.

In dem Jahrbuch des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins macht das Starkstrominspektorat interessante Mitteilungen über die Verwendung von Papierisolierrohren mit gefalztem Metallmantel (Isolierrohren, welche aus mehreren Lagen imprägniertem Papier mit überlagertem, dünnem, gefalztem Metallschutzmantel bestehen). Das Inspektorat konnte häufig konstatieren, dass diese Isolierrohre nicht immer in einer Art und Weise angewendet werden, wie es die Rücksichtnahme auf die Dauerhaftigkeit und Sicherheit der Anlage erfordert.

Es ist zunächst zu berücksichtigen, dass Isolierrohre mit Messingmantel, sowie auch die geringeren Qualitäten Rohre mit dünnem gefalztem Mantel aus verbleitem Eisenblech unter dem Einflusse der Feuchtigkeit rasch zerstört werden. Versuche mit solchen Isolierrohren verschiedener Herkunft haben gezeigt, dass diese Rohre hygroskopisch und an Gewicht merkbar zunehmen, wenn sie während einiger Zeit in Wasser untergetaucht werden. Bei längerem Eintauchen in Wasser wird die Papierisoliermasse nach und nach weich, bis sie endlich gänzlich zerfällt. Dabei vermag auch der dünne metallene Mantel den zerstörenden Einflüssen der Feuchtigkeit auf die Dauer nicht zu widerstehen.

Diese Versuchsresultate sind durch die Erfahrungen, welche bei der Verwendung dieser Isolierrohre an nicht dauernd trockenen Stellen in inneren Installationen gemacht wurden, oft bestätigt worden. Das Inspektorat teilt zwei Fälle mit, die sich im Winter 1905 ereigneten. Die unsachgemässe Verwendung der Isolierrohre hat in einer Installation zu einer Störung der Beleuchtung Anlass gegeben und die Auswechselung des betreffenden Anlageteiles notwendig gemacht und in einer anderen Installation einen Brandausbruch verursacht.

Der erstere Fall betrifft die Durchführung einer Lichtleitung durch

eine Trennungsmauer zwischen einem Wohnhause und der angebauten Stallung. Die Drähte waren an der Durchführungsstelle durch die Mauer in Papierisolierrohren mit Messingmantel eingezogen. Eines Tages konnte die Lampe in der Stallung nicht mehr angezündet werden, und es wurde festgestellt, dass die Ursache in der Mauerdurchführung liegen musste. Bei näherer Untersuchung ergab sich, dass, obgleich die Installation sich erst seit 2 Jahren im Betriebe befand, die Isolierrohre durch Kondensationsfeuchtigkeit, die sich im Innern derselben niedergeschlagen hatte, teilweise zerstört waren. Auch die Isolation des Leitungsdrahtes war defekt und der Draht selbst durchschmolzen. Aehnliche Fälle kommen häufig vor, und man hat mehrfach konstatiert, dass Papierrohre mit Messingmantel oder dünnem, gefalztem Eisenmantel, welche man bei Durchführungen in feuchten Räumen oder zwischen Räumen mit wesentlich verschiedener Temperatur verwendet hatte, in einem Zeitraum von ein bis zwei Jahren vollständig zerstört wurden. Wenn auch die Folgen, von den Unterbrechungen in der Beleuchtung und den Kosten der Reparaturen abgesehen, in den meisten Fällen keine schwerwiegenden gewesen sind, so ist doch zu beachten, dass in solchen Fällen eine gewisse Feuersgefahr besteht, wenn sich in der Nähe der Durchführungen, wie z. B. in Scheunen und Ställen, leicht entzündliche Stoffe befinden.

Im zweiten Falle ist in einem industriellen Etablissement ein Brandausbruch vorgekommen, dessen Ursache mit an Bestimmtheit grenzender Wahrscheinlichkeit auf den mangelhaften Zustand einer in messingarmierten Isolierrohren verlegten Steigleitung zurückzuführen ist. Im betreffenden Etablissement war eine kleine Gleichstrom-Beleuchtungsanlage mit Akkumulatorenbatterie installiert. Die Steigleitungen waren grösstenteils in Isolierrohren verlegt, welch letztere bei den Durchführungen durch die Fussböden nicht durch widerstandsfähige Schutzrohre geschützt waren. In dem Raume, wo der Brand entstanden ist, war über dem Fussboden noch ein zweiter aus Holzbrettern bestehender Boden vorhanden. Dieser letztere wurde öfters aufgewaschen, wobei es natürlich nicht zu vermeiden war, dass die am Boden sich ausbreitende Flüssigkeit durch die für die Isolierrohre ausgesparten Oeffnungen den Rohren entlang hinunter in den Zwischenboden gelangte. Diese Feuchtigkeit, welche in den Zwischenboden eindrang, hatte zunächst die Korrosion der Messingarmatur (es konnten nachträglich noch Spuren korrosiver Zerstörung nachgewiesen werden), sowie alsdann die Zerstörung der Isolierrohre und der Isolation der Leitungsdrähte zur Folge. Unter diesen Verhältnissen konnte sich sehr leicht in einem gewissen Momente zwischen zwei Leitern ein Lichtbogen von genügender Stärke bilden, um die in der Nähe der Isolierrohre vorhandenen, mit Benzin und Oel getränkten Putzfädenabfälle zu entflammen, und es muss auch in Berücksichtigung aller Umstände an dieser Erklärung für die Ursache des Brandausbruches festgehalten werden. Dieser Brand verursachte beträchtlichen Schaden an Material, Maschinen und Gebäudeteilen.

Wie aus den vorstehenden Ausführungen hervorgeht, sind Papierisolierrohre mit Messing- oder dünner Eisenblecharmatur nur zur Verwendung in dauernd trockenen Räumen geeignet. Als Isolierrohre dürfen sie bei Wand- und Bodendurchführungen nur dann angebracht werden, wenn die beiden anstossenden Räumlichkeiten trocken sind und keine grossen Temperaturunterschiede aufweisen. Bei Bodendurchführungen sollen sie nicht nur gegen mechanische Beschädigungen, denen sie beim Anstossen mit Schuhen, Bürsten etc. ausgesetzt sind, sondern auch gegen die korrosiven Einflüsse der beim Aufwaschen der Böden in den Durchführungsöffnungen sich festsetzenden Feuchtigkeit besonders geschützt werden.

Wenn Leitungen, anstatt sie auf Porzellanisolatoren zu montieren, durchgängig in solche Isolierrohre verlegt werden sollen, so darf dies ebenfalls nur in dauernd trockenen Räumen und nicht unter Verputz geschehen. Sie eignen sich hauptsächlich zur Aufnahme von Schalterleitungen und Zuleitungen zu Steckkontakten in Wohnräumen, welche Leitungen bei offener Montage bald locker und oft beschädigt werden würden.

In industriellen Etablissements, Theatern etc. empfiehlt es sich, Isolierrohre mit kräftigerer Armatur zu verwenden, da solche mit dünner Messing- oder Eisenblecharmatur erfahrungsgemäss den mechanischen Beanspruchungen beim Anstossen mit Gegenständen, Anlegen von Leitern u. dgl. nicht zu widerstehen vermögen. Auch unter Verputz in trockenen Räumen sollen Isolierrohre mit einer derart soliden Schutzhülle verwendet werden, dass sie durch in die Wände eingetriebene Nägel nicht verletzt werden können.

(Jahrbuch des Schweiz. Elektrotechn. Vereins S. 12/14.) *Ho.*

104. Bergmann-Rohr mit messingfarbigem Eisenmantel.

In der Installationstechnik hat sich das Bestreben gezeigt, das altbewährte Isolierrohr mit Messingmantel durch ein Rohrmaterial zu ersetzen, welches ähnliche Eigenschaften wie Messingrohr, ausserdem aber auch die Farbe dieses Rohres besitzt. Diesen Anforderungen entspricht das vor kurzem von den Bergmann-Elektrizitätswerken in den Handel gebrachte Isolierrohr mit messingfarbigem Eisenmantel. Letzterer verleiht dem Rohr die erforderliche Stabilität gegen mechanische Zerstörung. Gegen chemische Einwirkungen ist der Eisenmantel durch einen Ueberzug aus Isoliermaterial geschützt. Dieses neue Rohr zeigt das Aussehen eines polierten und lackierten Messingrohres. Gegen die Atmosphärilien, gegen Feuchtigkeit und Wasser ist dasselbe unempfindlich; auch Säuren und schwachen Alkalien leistet es guten Widerstand. Ausserdem besitzt der Isolierüberzug des Eisenmantels hohen elektrischen Widerstand. Diese Eigenschaften des neuen Rohres gestatten die Verlegung desselben unter und auf dem Verputz. Wegen seines eleganten Aussehens und seiner grossen Haltbarkeit eignet es sich besonders in Verbindung mit glatten Muffen, Winkeln, T- und sonstigen Façonstücken zur Verlegung in eleganter ausgestatteten Räumen; im Preise stellt sich dieses Material etwas billiger, als Messingrohr.

105. Kabelschutzeisen.

Die enorme Vermehrung der Telegraphen- und Fernsprechanlagen in den letzten Jahren machte eine Aenderung in der Anlage der Leitungen nötig. Die Führung der Drähte in der Luft wurde infolge der grossen Zahl unmöglich und die Verwaltungen mussten sich dazu entschliessen, die Leitungen unterirdisch zu legen. Dabei erwies sich aber die Verlegung der Kabel ohne äusseren Schutz als untunlich, und so sind im Laufe weniger Jahre eine ganze Reihe von Kabelschutzmitteln entstanden, die teils aus Zement, teils aus Eisen hergestellt werden. Die Nürnberger Façoneisenlager J. L. Hein haben das Fig. 18 dargestellte Kabelschutzeisen (D. R.G. M. Nr. 262511) auf den Markt gebracht, das einige beachtenswerte Vorteile aufweist. Wie die Skizze erkennen lässt, ist das Schutzeisen

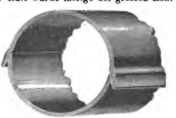


Fig. 18

Digitized by Google

zweiteilig. Es hat 10 cm lichte Weite und 4 mm Wandstärke. Die Verbindung der beiden Rohrhälften wird nur durch die Federkraft des Materials hergestellt, wodurch ein vollständiger Verschluss erreicht wird. Die Verbindung ist infolge der Konstruktion der oberen Rohrhälfte absolut wasser- und schlammdicht; ein Auffrieren des Rohres ist deshalb ausgeschlossen. Die Verbindung ist mit wenigen Hammerschlägen herzustellen und das Auseinandernehmen der beiden Rohrhälften erfolgt mit Hilfe einer speziell konstruierten Zange in wenigen Augenblicken, so dass also die Montage äusserst einfach ist. Die beiden Rohrhälften bilden nach der Zusammensetzung ein geschlossenes festes Rohr; bei der dadurch erreichten Festigkeit gegen Stoss und Druck kann die Verlegung in ganz geringer Tiefe erfolgen. Das Rohr ist durch einen heiss aufgetragenen Asphaltanstrich gegen Rost geschützt. Auch bei Verlegung von Hochspannungskabeln leistet dieses Kabelschutzeisen an Strassenübergängen etc. aus vorerwähnten Gründen gute Dienste. *Ho.*

106. Vorrichtungen zu Fernschaltungen ohne besondere Zuleitungen mittels Frequenzänderungen.

Die Aufgabe, durch ein Fernschaltungsverfahren bestimmte Teile eines Leitungsnetzes oder Transformatoren ein- oder auszuschalten, Doppeltarifzähler umzuschalten u. s. w., sucht W. Multhauf zu lösen, indem er die willkürliche Veränderung der Periodenzahl zur Fernübertragung benützt, und zwar lässt sich sein Verfahren sowohl für Wechselstromwerke, als auch Gleichstromwerke verwenden (Erzeugung von Wechselstrom oder pulsierendem Gleichstrom beliebig regelbarer Frequenz, dessen Stromstösse über den Gleichstrom des Kraftwerkes überlagert werden). Die wichtigste Vorrichtung des Fernschaltungsverfahrens ist ein Resonanzrelais, sozusagen der Empfänger, im Gegensatz zu der erwähnten Stromerzeugungs-Vorrichtung, die man als Geber bezeichnen könnte. Der Empfänger besteht im wesentlichen aus Stahlzungen bestimmter Schwingungszahlen, welche bei Erreichung einer bestimmten Frequenz des in einem vor den Zungen angebrachten Elektromagneten fliessenden Wechselstromes oder pulsierenden Gleichstromes in Schwingungen (bis zu 20 mm Amplitude) geraten und dann entweder durch mechanischen Stoss oder durch Schliessung eines besonderen Hilfsstromkreises die beabsichtigten Schaltungsweisen einleiten. Um zu erzielen, dass die Resonanz-Relais auch dann noch unabhängig voneinander arbeiten, wenn mehrere Frequenzen zu gesonderten Zwecken eingestellt werden müssen, sind Massnahmen getroffen, die es ermöglichen, von der höchsten zur tiefsten Frequenz zu gelangen, ohne auf unerwünschte Zwischenfrequenzen abgestimmte Relais auszulösen. Die Hauptschwierigkeiten des Verfahrens liegen darin, dass eben im Betriebe von Elektrizitätswerken unbeabsichtigte Frequenzschwankungen (ca. 2 bis $2^1/_2$ %) vorkommen, und dass man von der normalen Frequenz mit Rücksicht auf die Regelungseinrichtungen der Antriebsmaschinen, sowie mit Rücksicht auf Parallelbetrieb nicht allzuweit abweichen kann. In der vorliegenden Abhandlung, in welcher die Anordnungen genau beschrieben sind, ergeht an die Elektrizitätswerke das Ersuchen, Beobachtungen und Versuche anzustellen, und zwar

1) über die Grösse der vorkommenden Schwankungen der Frequenz,
2) über die Grösse der im Betriebe zulässigen und bequem erreichbaren absichtlichen Abweichung der Frequenz von der normalen,
3) praktische Erprobung eines durch Frequenzrelais umschaltbaren Tarifzählers oder eines durch ein solches Relais betätigten Starkstromausschalters.

Nachdem über die Vornahme der Versuche einige Anleitungen gegeben sind, beschreibt der Verfasser noch zum Schlusse einen interessanten neuen Resonanzapparat zur Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen. Die Vorrichtung gestattet, zu gleicher Zeit zwei Frequenzen den absoluten Werten nach abzulesen, ausserdem die feinsten Unterschiede zwischen diesen beiden Frequenzen (Umdrehungszahlen) wahrzunehmen, und schliesslich erlaubt sie, genau den Moment zu erkennen, wo beide Maschinenströme die gleiche Phase erreichen. Der grosse Vorteil besteht darin, dass man alle wissenswerten Vorgänge sich auf einem kleinen Platz abspielen sieht. (E. T. Z., S. 119/121.) *Ru.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

107. Schweizer Elektrizitätswerke.

Mit dem 16. Jahrgang (1905/1906) des Jahrbuches des Schweizer Elektrotechnischen Vereins ist die Statistik über Starkstromanlagen für das Jahr 1904 veröffentlicht. In dieser Statistik sind für 165 Werke die nachstehend aufgeführten ausführlichen Daten, für weitere 263 Werke nur Angaben über Stromsystem, Art der Betriebsmotoren und verfügbare Leistung enthalten. Die erwähnten ausführlichen Tabellen zerfallen in zwei Hauptteile, und zwar erstens Angaben über Systeme und Ausbau und zweitens Angaben über den Betrieb.

Die Angaben über System und Ausbau umfassen: Jahr der Betriebseröffnung, allgemeiner Umfang (Zahl und totale Einwohnerzahl der Ortschaften, welche mit elektrischem Strom von dem Werke versorgt werden, grösste Uebertragungsdistanz), System und Spannung der Fernübertragung und Verteilung (für Motorenbetrieb und für Beleuchtung), vorhandene betreibende Motoren (getrennt in hydraulische, Dampf-, Petrol-, Benzin-, Gas-, Elektromotoren), die ausgenutzte Wassermenge, das Bruttogefälle und die maximale und minimale Leistung der Wasserkraftanlagen, die vorhandenen elektrischen Generatoren (getrennt nach Stromart und Spannung) und deren Gesamtleistung, Leistung etwa vorhandener Akkumulatorenbatterien, Art und Grösse der Umformerstationen, Angaben über die Haupt- und Verteilungsleitungen (ober- oder unterirdisch, Länge, hölzerne oder eiserne Maste, Anzahl und Ausführung [Ueber- oder Unterführung] der Kreuzungen mit Eisenbahnen und Schwachstromleitungen) und allgemeine Bemerkungen.

Die Angaben über Betrieb umfassen: Im Maximum und Minimum verfügbare Leistung der Kraftwerke und der etwa vorhandenen Akkumulatorenbatterien, im Betriebsjahr vorgekommene maximale Leistung der Anlage, getrennt für Motoren- und Lichtbetrieb, Jahresarbeit der Kraftwerke in KW-Stdn., Ausnutzungskoeffizient der möglichen Leistung der gesamten Anlage und der Arbeit der Generatoren, Koeffizient der Simultanbenutzung der abonnierten Elektromotoren und Lampen; Anschlusswerte und Anzahl der Abonnenten für Motoren, Lampen, Wärmeapparate etc., Anzahl der installierten Elektrizitätszähler, Vermehrung der Anschlusswerte und der Anzahl der Elektrizitätszähler im Betriebsjahre und schliesslich die Tarifsysteme für Motorenstrom, Beleuchtungsstrom und Wärmeapparate.

Im folgenden sollen einige allgemeine Zusammenstellungen aus dieser Statistik gegeben werden, und zwar über die in der Schweiz zur Verwendung kommenden Stromsysteme, Periodenzahlen bei Wechselstrom, Fernübertragungsspannung, Uebertragungs-

distanz, Antriebskräfte, Ausnutzungs-Koeffizienten der möglichen Gesamtzentralenleistung und Gesamtanschlusswerte.

a) Stromsystem (Anzahl der Werke):

	Fernübertragung		Verteilung	
	Motoren	Beleuchtung	Motoren	Beleuchtung
Gleichstrom	11	14	36	61
Einphasenwechselstrom . .	23	50	29	60
Zweiphasenwechselstrom . .	10	8	10	3
Dreiphasenwechselstrom . .	82	64	79	54
Summe der Angaben . .	126	136	154	178

b) Periodenzahl bei Wechselstrom:

33⅓	38,4	40	42	45	46	46,7	48	50	53	60	65	Perioden
1	1	16	3	2	1	1	1	83	1	1	2	Werke.

c) Fernübertragungsspannung:

1500—2000	2000—3000	3000—5000	5000—7000	7000—8000	8000—9000	Volt
17	18	31	15	21	7	Werke

über 9000 Volt: 10 000 Volt: Strassenbahn St Gallen—Speicher—Trogen
Elektrizitätswerk Kubel, St. Gallen
Elektrizitätswerk Wil, St. Gallen
15 000 Volt: Elektrizitätswerk der Gemeinde Burgdorf
16 000 Volt: Vereinigte Kander- und Hagnekwerke (Bern)
Société anonyme d'électricité de la ville de Sion.
Usine hydro-électrique G. Stächelin, Vernayaz.
25 000 Volt: Elektrizitätswerk Berzau
Elektrizitätswerk der Stadt Zürich.

Gleichstromserienhochspannungsanlagen finden sich:

Reseau primaire des communes de la Chaux-de-fonds et du Locle
mit konstanter Stromstärke 150 Amp. 0—14400 Volt.
Commission des communes du Val-de-Travers Couvet
mit konstanter Stromstärke 65 Amp. 0—7800 Volt.
Service d'électricité de la commune de Couvert
mit konstanter Stromstärke 65 Amp. 0—1750 Volt.
Service d'électricité de la commune de Travers
mit konstanter Stromstärke 65 Amp.
Wasserwerke Zug mit konstanter Stromstärke 50 Amp. 0—6000 Volt.

d) Uebertragungsdistanz:

unter 5	5—10	10—15	15—20	20—30	30—40	km
103	17	7	9	13	3	Werke

ferner 53 km Société des Forces motrice de l'Avancon Bex (5000 Volt).
54 km Société des usines hydro-électriques de Mont bovon Romont (8000 Volt).
55 km Vereinigte Kander- und Hagnekwerke (Bern) (16 000 Volt).
65 km Usine électrique du Boir noir St. Maurize (6000 Volt).
72 km Elektrizitätswerk Berzau, Baden (25 000 Volt).

e) Antriebskräfte:

Wasser insgesamt bei 114 Werken.

Dabei nur Wasser	68	Werke
„ und Dampf	25	„
„ Dampf und Gas	4	„
„ Dampf und Elektromotor .	2	„
„ und Gas	11	„
„ Gas und Elektromotor .	1	„
„ und Elektromotor . . .	*2	„
„ Dampf, Gas und Elektromotor	1	„
	114	Werke

Gas (Petroleum-, Benzin-, Gasmaschinen) insgesamt bei 31 Werken.

Dabei nur Gas	9	Werke
„ und Dampf	1	„
„ und Elektromotoren	4	„
„ Dampf, Wasser	4	„
„ und Wasser	11	„
„ Wasser und Elektromotoren	1	„
„ Dampf-, Wasser u. Elektrom.	1	„
	31	Werke

Dampf insgesamt bei 37 Werken.

Dabei nur Dampf	1	Werk
„ und Elektromotor	3	„
„ und Wasser	25	„
„ Gas und Wasser	4	„
„ Wasser und Elektromotor	2	„
„ Wasser, Gas und Elektromotor	1	„
„ und Gas	1	„
	37	Werke

Elektromotor insgesamt bei 19 Werken.

Dabei nur Elektromotor	6	Werke
„ Dampf und Wasser	2	„
„ Gas und Wasser	1	„
„ Dampf, Gas, Wasser	1	„
„ Gas	4	„
„ Dampf	3	„
„ Wasser	2	„
	19	Werke

f) **Koeffizient der Ausnutzung** der möglichen Leistung der Gesamt-Kraftanlagen (einsch. Akkumulatoren). Anzahl der Werke:

unter 25	25—50	50—60	60—70	70—80	80—90	90—95	95—100	über 100%
5	38	22	13	13	8	3	17	1
43		48			29			

g) **Gesamtanschlusswerte** (Anzahl der Werke):

unter 100 KW	100—250 KW	250—500 KW	500—1000 KW
54	38	26	13
92		39	

1000—2000 KW	2000—5000 KW	über 5000 Kilowatt
15	8	2
25		

Ho.

108. Ueber den Wirkungsgrad der Elektrizitätswerke.

Hobart veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle seine Studien über den Totalwirkungsgrad von 26 Elektrizitätswerken. In Bezug auf die Leistungen der Werke fand er folgende Zahlen:

Leistung des Werks in Million. KW-Stden. jährlich erzeugt	2	10	20	30	36
Wirkungsgrad in % (Installation englische)	3	5,8	6,7	7,3	7,4
Wirkungsgrad in % (Installation kontinentale)	5,3	6,7	7,6	7,3	8,4

Der Totalwirkungsgrad bei voller Belastung kann auf folgende Weise berechnet werden:

$\eta_{total} = \eta$ Dampfkessel $\times$ η Generatorengruppe $\times$ η Leitungen.

$\eta_{total} = 0{,}20 \times 0{,}95 \times 0{,}95 = 0{,}14.$

Der Unterschied zwischen diesem Wert und den wirklich beobachteten Werten kommt von dem geringen Belastungskoeffizient her und von der Tatsache, dass die verschiedenen Teile des Werkes, besonders die Dampfkessel nicht proportional der augenblicklichen Belastung arbeiten. Um zu sehen, welche Verbesserungen man anbringen, und was man gewinnen könnte, berechnet der Verfasser den Totalwirkungsgrad von vier Elektrizitätswerken verschiedener Leistung. Die Rechnung wurde nach folgender Tabelle vorgenommen:

Leistung des Werks in Millionen KW-Stden pro Jahr	10	30	90	270
„ „ Generators in Millionen KW-Stden pro Jahr	280	240	210	200
Totale Leistung der Generatoren	2800	7200	18900	54000
Zahl der Einheiten	4	4	4	8
Leistung pro Einheit	700	1800	4700	6800
Dampfverbrauch in kg per KW-Stdn (Dampf zu 13 Atmosphären absolut und um 50° überhitzt)	9,2	8,5	8,5	8.5
Dampfverbrauch in Tonnen pro Jahr	92000	255000	765000	2300000
Energie in KW-Stden um 1 Tonne Wasser von 50° in Dampf von 18 Atm. und 50° Ueberhitzung zu verwandeln	754	754	754	754
Energie in Millionen KW-Stden verbraucht für jährliche Dampferzeugung	69,4	192	576	1730
Wirkungsgrad der Kessel und Leitungen	62	65	67	68
Energie der Verbrennung in Millionen KW-Stden pro Jahr	112	296	860	2550
Jährlicher Wirkungsgrad in %	8,9	10,1	10.5	10,6
Heizwert einer Tonne Kohlen in KW-Stden	8700	8700	8700	8700
Kohlenverbrauch in Tonnen pro Jahr	12900	34000	99000	294000
Kohlenverbrauch in kg pro erzeugtes KW	1,29	1,13	1,10	1,06

(L'Eclairage électr., S. 299 nach Electrical World and Engineer, Dez. 1905.)
Ru.

109. Kaufmännische und technische Bestrebungen im Bau von Zentralanlagen in New York.

Die letzten Jahre konnte man die Beobachtung machen, schreibt H. Hallberg, dass sich eine Anzahl von Gesellschaften für elektrische Beleuchtung, Bahnen, Kraft- und Gasversorgung jeweils unter einer Zentralleitung zu einer einzigen Gesellschaft zusammenschlossen. Wo in einer Stadt mehrere Gesellschaften zur Versorgung mit Elektrizität oder Gas existieren, kann durch eine Vereinigung viel Ueberflüssiges abgeschafft werden, und oft entsteht aus mehreren kleinen, schlecht rentierenden Werken eine grosse moderne prosperierende Zentralanlage. Der Grundgedanke aller dieser Vereinigungen ist der, die Ausgaben zu reduzieren, den Betrieb zu vereinfachen, den geschäftlichen Nutzen und die Zuverlässigkeit der Anlage zu erhöhen. Dafür, dass solche Zusammenlegungen nicht nur im Interesse der Unternehmer liegen, sondern auch in dem der Konsumenten, bietet New York ein Beispiel, woselbst eine Verbilligung der elektrischen Beleuchtung um 25—33% eintrat.

Kraftstation. Vor wenigen Jahren noch wurde von einer Kraftstation verlangt, dass sie verschiedene Arten elektrischer Kraft erzeuge und verteile, je nach dem Bedürfnis für Strassenbeleuchtung oder Bahnen. Heute gilt als Regel, dass nur noch mehrphasiger Wechselstrom erzeugt wird. Neben der Ersparung einer beträchtlichen Anzahl Apparate wird hierdurch auch die Einführung grosser mit Dampfturbinen direkt gekuppelter Wechselstromgeneratoren hoher Geschwindigkeit ermöglicht. Ueber die Oekonomie der Dampfturbinen wird immer noch gestritten, allein das eine ist sicher, dass sie der besten Kolbendampfmaschine (gleiche Leistung

und volle Belastung vorausgesetzt) ebenbürtig ist. Wo grosse Kolbendampfmaschinen vorhanden sind, lässt sich der Wirkungsgrad wesentlich erhöhen, indem man in die Abdampfleitung eine Niederdruckturbine einbaut. So soll z. B. bei einer 2500-PS-Corliss-Maschine ohne Kondensation durch Einbau einer 800-KW-Curtis-Niederdruck-Dampfturbine mit Alberger-Kondensator ein Gewinn von 66 % der Leistung der ursprünglichen Stromerzeugungsanlage erzielt worden sein (bei Anwendung eines 2500-PS-Kondensators nur 30%). Die Vereinigung von Gas- und Elektrizitätswerken hat auch der Gasmaschine für elektrischen Antrieb eine Zukunft erschlossen. Es erscheint zweckmässig, statt der grossen Pufferbatterien bei plötzlichen und unerwarteten Belastungen Gasmaschinen zur Aushilfe zu verwenden. Die Verwendung von Gasmaschinen an Stelle von Kondensations-Dampfmaschinen oder Turbinen reduziert die Stromkosten am Schaltbrett der Station nach Hallbergs Meinung um 15—25 %; in der Pufferbatterie-Unterstation bewirke die Gasmaschine ein Ersparnis von 50% und mehr; die Gasmaschine werde sich immer mehr einbürgern und in wenig Jahren werde eine elektrische Zentrale mit Gasmaschinen für ³/₄ des Kostenbetrages einer Kolbendampfmaschinen-Station errichtet werden können.

Verteilungs-System. Das Bestreben geht dahin, Drehstrom zu erzeugen, welcher nach den Verteilungszentren über drei oder vier Drähte geführt wird. Von den Verteilungszentren aus wird einphasiger Wechselstrom über zwei Leitungen geführt, es sei denn, dass grössere als 25-PS-Motore in Betrieb zu setzen sind, in welchem Fall drei Leitungen für Dreiphasen-Motoren gezogen werden. Neuerdings wird auch von Seiten der Betriebsleitung besonderen Zählersystemen Beachtung geschenkt.

Strassenbeleuchtung. Die Serien-Wechselstrombogenlampe steht immer noch an erster Stelle, obwohl ihr in der Magnetit-Bogenlampe insbesondere wegen ihres schönen weissen Lichtes und hohen Wirkungsgrades ein Konkurrent entstanden ist. Diese Lampe hat eine Brenndauer von 100—150 Stunden.

Beleuchtung von Wohnräumen. Die letzten Jahre kam eine hochkerzige Glühlampe von hohem Wirkungsgrad durch die General Electric Co. auf den Markt. Diese Lampe wird gegenwärtig in drei Grössen von 125—250 Watt (ca. 2½ Watt per Kerzenstärke ohne Reflektor, etwas über 1 Watt Kerzenstärke mit Reflektor) fabriziert. Diese äusserst wirkungsvolle Lampe kann in manchen Fällen ganz gut eine Gleichstrombogenlampe, welche mit weniger als 4 Ampere und eine Wechselstrombogenlampe, welche unter 6 Ampere brennt, ersetzen. In den letzten paar Monaten wurde auch die Flammenbogenlampe eingeführt, die imprägnierte Kohlen verwendet. Diese „flame-arcs" werden zu zwei in Serie mit 100—120 Volt Gleichstrom geschaltet und erfordern im Minimum ca. 6 Ampere und im Maximum 14 Ampere für jede Serie von 2 Lampen. Das Licht ist sehr kräftig und die Farbe kann je nach der Imprägnierung des Kohlendochtes geändert werden. Ein Nachteil der Lampen besteht darin, dass die Kohlen von je 10—14 Stunden ausgewechselt werden müssen. Für Theater, Restaurants u. s. w. werden sie in New York viel verwendet. Siehe auch Referat No. 41.

Kraft. Die Tagesbelastung der modernen Zentralstationen ist in den meisten Fällen ebenso gross, wie die Nachtbelastung, aber gewinnbringender. Das grosse Anwachsen des Stromverbrauchs tagsüber steht im Zusammenhang mit der grossen Zahl von Motoren, die zu allem möglichen verwendet werden, und der Tendenz, den Tagesstromabnehmern den Strom

zu relativ niedrigen Taxen zu liefern. Kunden, welche eine regelmässige Stromversorgung zu allen Zeiten, mit Ausnahme der Zeit der höchsten Belastung des Netzes verlangen, wird ein besonders niedriger Spezialtarif gewährt.

(Electr. Review, New York, S. 46—48.) *Ru.*

110. Projekt einer grossen Beleuchtungszentrale in New York.

Die Kommission für elektrische Beleuchtung in New York hat kürzlich beschlossen, eine Zentralstation zu errichten und den erforderlichen Strom selbst zu erzeugen. Von den 1170 km Strassen New Yorks sind nur 470 km elektrisch beleuchtet; um den Bedarf der übrigen 700 km Strassen, welche bis jetzt 28000 Auerbrenner verwenden, zu decken, dürften etwa 15000 Bogenlampen à 7,5 Amp. erforderlich sein. Die staatlichen und städtischen Gebäude benötigen für Beleuchtung 300000 Glühlampen von 16 Kerzen; ausserdem ist die Lieferung von 1500 PS zu Kraftzwecken für öffentliche Gebäude vorgesehen. Die Zentrale wird also für eine Leistung von 20000 KW projektiert werden müssen. Es wurde in Vorschlag gebracht, Drehstrom mit 11000 Volt und 60 Perioden zu erzeugen und in 14 Unterstationen zu transformieren. Die Strassenbeleuchtung geschieht durch Serien-Bogenlampen, welche unter Verwendung von Transformatoren den Strom erhalten. Andere Transformatoren erniedrigen die Spannung auf 2200 Volt und versorgen ein besonderes Verteilungsnetz mit einphasigem Wechselstrom. In besonderen Fällen wird die Spannung auf 230 Volt reduziert und die Verteilung durch ein Dreileiter-Netz vorgenommen. Der Antrieb der Stromerzeugungsmaschinen erfolgt durch Dampf-Turbinen; die Kosten der gesamten Einrichtungen beziffern sich auf 40 Mill. frs.; es entfallen demnach 1800 frs. auf jede Bogenlampe und 800 frs. auf jede Glühlampe. Die Bogenlampen verbrauchen jedes Jahr 28,8 Mill. KW-Stunden und die Glühlampen 5,6 Mill. KW-Stunden. Einen Wirkungsgrad von 80 % zu grunde gelegt, wird das Werk jährlich 43 Mill. KW-Stunden erzeugen müssen. Die jährlichen Betriebskosten werden auf 323 frs. pro Bogenlampe geschätzt, was ca. 5 Mill. frs. für 15000 Bogenlampen ausmacht. Was die 5,6 Mill. KW-Stunden für die Glühlampen betrifft, werden sie auf etwa 1 Mill. frs. zu stehen kommen, so dass sich die totalen jährlichen Betriebskosten auf 6,5 Mill. frs. stellen.

(L'Électricien u. Elektrot. Neuigk. Anzeiger.) *Ru.*

111. Nutzbarmachung der Gebirgswasser zur Erzeugung elektrischer Energie.

An der unten angegebenen Stelle wird über den Vorschlag des Professors Vogel von der technischen Hochschule Berlin berichtet, die in gebirgigen Gegenden abfliessenden Wassermengen zur Erzeugung elektrischer Energie zu benutzen. Nach Vogel repräsentieren die in den Gebirgsmassen Mitteldeutschlands abfliessenden Regengefälle eine ganz beträchtliche Menge elektrischer Energie. Werden diese Niederschläge unter Verwendung von Fassungs- und Sammelbehältern richtig ausgenutzt, so können mächtige Stromerzeugungsmaschinen in Betrieb gesetzt werden. Nach den von dem meteorologischen Institut in Berlin herausgegebenen Karten gehen diese Regengüsse immer an denselben Höhenzügen nieder. Es würde also genügen, die vorhin erwähnten Reservoire an den Abhängen dieser Höhen zu errichten, was sich leicht mit Hilfe einiger Mauerwerke durchführen liesse.

Auf Grund gesammelter statistischer Angaben berechnet Vogel, dass, wenn man nur die Wasserscheiden jener Gebirgsstöcke berücksichtigt,

welche ihr Wasser nach Preussen führen und von den in einem Jahre normaler Weise herunterfliessenden Wassermengen nur die Hälfte verwendet, man 650 Millionen KW-Stunden pro Jahr gewinnen würde — was einer jährlichen Rein-Einnahme von mindestens 100 Millionen Mark gleichkommen würde.

(Elektrotechn. Anzeiger.) *Ru.*

112. Die Oekonomie der Kraftanlagen.

H. G. Stott veröffentlicht, wie unten zitiert, eine vollständige Analyse der Verluste in den Kraftanlagen, von der Kohle angefangen bis zu den Sammelschienen. Der totale thermische Wirkungsgrad einer Kraftanlage, welche Kolbendampfmaschinen verwendete, betrug 10,3 % (siehe Tabelle). Es liesse sich aber eine Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades auf 14,44 % erzielen und zwar durch: Reduktion der Schornsteinverluste 12%, Reduktion der Wärmeverluste im Dampfkessel (strahlende Wärme) 5 %; Reduktion der Verluste in der Maschine durch Anwendung der Ueberhitzung 6%. Bei einer Ueberhitzung auf 200 Grad verringert sich der Dampfverbrauch um 13,5 %. Der Wirkungsgrad der Dampfturbine ist viel besser wie jener der Kolbendampfmaschine. und ausserdem besitzt die Turbine noch den grossen Vorteil, ca. 33 % weniger zu kosten, falls sie mit dem elektrischen Generator kombiniert wird. Die Expansion in der Niederdruck-Stufe der Dampfturbine ist mehr adiabatisch wie in dem Niederdruckzylinder der Maschine, so dass schon der Vorschlag gemacht wurde, die Kolbenmaschine bei Hochdruck arbeiten zu lassen, wo sie einen besseren Wirkungsgrad aufweist wie die Turbine, und für den anderen Teil des Kreisprozesses die Turbine für Niederdruck zu benutzen; mit anderen Worten jede Maschinengattung dort zu benutzen, wo sie den günstigsten Wirkungsgrad besitzt. Die nachfolgende Tabelle enthält die durchschnittlichen Verluste einer Kraftanlage bester Ausführung während eines Berichtsjahres:

	Britische Wärme-einheit	%	Britische Wärme-einheit	%
1) Theoretischer Betrag pro Pfd. verfeuerter Kohle	14150	100		
2) Verluste in den Rückständen			340	2,4
3) Verluste im Schornsteine			3212	22,7
4) Verluste im Kessel (Wärmestrahl.,Dampfverluste)			1131	8,0
5) Wiedergewonn. durch Speisewasservorwärmung	441	3.1		
6) Wiedergewonnen durch Economizer . . .	960	6.8		
7) Verluste in den Dampfleitungen			28	0,2
8) An die Zirkulationsvorrichtung abgegeben .			223	1,6
9) An die Speisepumpe abgegeben			203	1,1
10) Entweichen v. Dampf. Undichtheiten geg. Hochdr.			152	1,1
11) Für kleine Hilfszwecke abgegeben			51	0,4
12) Heizen			31	0,2
13) Leerlaufsverluste der Maschine			111	0,8
14) Elektrische Verluste			36	0,3
15) Verluste in den Zylinderwandungen			28	0,2
16) An den Kondensator abgegeben			8524	60,1
17) Für häusliche Zwecke			29	0,3
	15551 14099	109,5 99.6	14099	99,6
An die Sammelschiene abgegeben:	1452	10,3		

Ru.

113. Die Curtis-Dampfturbinen in den Minen und Eisenbahnwerkstätten.

Die Oekonomie der Dampfturbine bei allen Belastungen hat zu ihrer Verwendung in den Minen geführt. Mit Erfolg werden besonders die Curtis-Turbogeneratoren eingeführt, wie aus Nachstehendem zu entnehmen ist.

Sieben (500 KW, 2300 Volt) Wechselstrom-Generatoren durch Curtis-Turbinen angetrieben, wurden durch die Delaware Railroad Comp. angekauft und zum Betriebe von Minenlokomotiven und Aufzügen in den Kohlenminen von Scranton, Pa., verwendet.

Im Bau begriffen ist eine Curtis-Turbine mit 500-KW-Maschine für die Delaware and Hudson Railroad Comp.; eine 1500-KW-Maschine für die Cowanshaunock Kohlen- und Koks-Gesellschaft in Echs, Pa., und zwei 75-KW-Curtis-Dampfturbinen für die North-Jellico-Kohlen-Gesellschaft, Louisville. Die vereinigten Bleiwerke in Flat River, Mo., installieren drei einstufige Curtis-Dampfturbinen-Generatoren mit 500 KW, 480 Volt.

Auch in anderen Ländern macht man die Dampfturbinen dem Minenbetrieb dienstbar; in Südafrika hat die Cons. Gold Filds Comp. Curtis-Dampfturbinen, eine für 1000 KW und drei für 500 KW, mit Erfolg in Betrieb gesetzt; die Mitwaters Rand Deep Mining Comp. hat eine 500-KW-Turbine in ihrer Goldmine im Betrieb, in Japan wurde die Miike-Kohlenmine mit einer 1000-KW-Maschine versehen. Auch im Betriebe elektrischer Bahnen wird die Dampfturbine mehr und mehr verwendet und zwar nicht nur für kleine Linien der Vorstädte, sondern für die Elektrifikation grosser Hauptstrecken spielt sie eine Rolle. Die Kraft für den Betrieb eines Teiles der Pennsylvania Railroad (Camden-Atlantic City) wird durch Dampfturbinen (Curtis-Turbogeneratoren) von ca. 6000 KW geliefert.

(New York Electr. Rev., S. 158.) *Ru.*

114. Die Verwendung von Gasmotoren zur Stromerzeugung.

In einer sehr ausführlichen Abhandlung gibt, wie unten aufgeführt, Dowson die verschiedenen Wirkungsgrade an, welche heutzutage von Gasmaschinen-Anlagen erreicht werden: Der Wirkungsgrad des Dowson-

	Anlage für 25 PS	Anlage für 100 PS
Elektromotor. Strom zu 8 Pfg. pro KW. Wirkungsgrad 98 % Zins und Amortisierung 7,5 %	4014 M.	15960 M.
Dampfmaschine mit grosser Geschwindigkeit. 2,25 kg Kohlen pro PS-Stunde à 11.50 M. per Tonne 18 Liter Wasser pro PS-Stunde à 16 Pfg. per 1000 Lit. Salair 14.40 M. pro Woche Zins und Amortisierung 10 %	3320 M.	9520 M.
Leuchtgasmotor. 0.46 m³ Leuchtgas pro PS-Stunde à 7,2 Pfg. per m³ Zins und Amortisierung 10 %	2652 M.	8800 M.
Dowson-Gasmotor. 0,45 kg Kohle pro PS-Stunde à 19.20 M. per Tonne 3,4 Liter Wasser pro PS-Stunde à 16 Pfg. per 1000 Lit. Salair 4.80 M. pro Woche Zins und Amortisierung 10 %	1328 M.	4568 M.

Gasmotors sei 30%; jener der Dampfmaschine 15%. Der Kohlenverbrauch eines modernen Gasmotors beträgt ca. 450 gr pro PS-Stunde; die Zusammensetzung des Gases ist folgende: 18,5% Wasserstoff, 25,25% Kohlenoxyd, 5,25% Kohlensäure, 2% Kohlenwasserstoffe und 49% Stickstoff (siehe dazu Referat Nr. 115). Die Anlagen erfordern nur wenig Ueberwachung und nehmen wenig Platz ein. Verfasser gibt in vorstehender (jedoch mit Vorsicht zu gebrauchender) Tabelle eine vergleichende Zusammenstellung der Betriebskosten einer Kraftanlage für 25 bezw. 100 PS. je nachdem elektrische Motoren, Dampfmaschinen oder Gasmotoren zur Verwendung gelangen.

(L'Éclairage électr., S. 228.) *Ru.*

115. Gasmaschinen und Kraftgaserzeuger.

Die Bedeutung der Gasmaschinen und Kraftgaserzeuger für den Betrieb elektrischer Zentralen und Einzelanlagen nimmt stetig zu. Noch vor wenig Jahren höchstens hie und da als Kleinmotoren Verwendung findend, wurden im Bau und Betrieb der Gasmaschinen solche Fortschritte gemacht, dass sie heute der besten Dampfmaschine mindestens ebenbürtig sind. Einen ganz besonderen Aufschwung nahm der Gasmaschinenbau durch die Entwicklung der Generator-, Kraftgas- resp. Sauggasanlagen und durch die Ausnutzung der Hochofen- und Koksofengase. Die Ausnutzung des Brennstoffes in guten Generatoranlagen beträgt 78 bis 82%; Gasmaschinen in Verbindung mit Generatoranlagen gestatten eine Ausnutzung des Brennstoffs von 22%, während bei Dampfanlagen selbst unter Anwendung dreifacher Expansion, Kondensation und Ueberhitzung im Maximum etwa 14% zu erreichen sind. O. Hoffmann beschreibt an unten zitierter Stelle verschiedene Systeme solcher Gasanlagen und Gasmaschinen an Hand von Abbildungen und macht interessante Zahlenangaben. Der eigentliche Generatorprozess, so einfach und ohne besonderes Zutun er sich abspielt, ist an sich ziemlich kompliziert, doch kann er in den Hauptzügen durch folgende Gleichungen wiedergegeben werden:

$C + O_2 = CO_2$ (vollständ. Verbrennung)
$C + O = CO$ } Vergasung
$CO_2 + C = 2CO$ } Reduktion der Kohlensäure;

Ueberleiten von Wasserdampf über glühenden Koks.

$C + H_2O = CO + H_2$ und
$C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$.

Diese Prozesse laufen nebeneinander her und bilden mit dem Stickstoff und entstehenden Kohlenwasserstoffen das Generatorgas, auch Mischgas genannt, oder Sauggas (wenn die Saugkraft des Motorkolbens zum Ansaugen der Verbrennungsluft benutzt wird).

Ein normales Generatorgas hat etwa folgende Zusammensetzung:

Kohlensäure	CO_2	= 6,0	Vol. %
Kohlenoxyd	CO	= 23,0	„ „
Wasserstoff	H	= 17,0	„ „
Kohlenwasserstoffe . . .	$C_m H_n$	= 1,0	„ „
Stickstoff	N	= 53,0	„ „

Die Gasmaschinen werden als Viertakt- und Zweitaktmaschinen gebaut, besitzen Ventilsteuerung, Drosselregulierung und während des Ganges verstellbare elektrische Zündung. Die infolge der hohen Temperatur im Arbeitszylinder abzuführende Wärmemenge beträgt bei Maschinen mittlerer Grösse 750 bis 800 WE pro PS-Stde. Das Anlassen kleinerer Gas-

maschinen erfolgt von Hand (durch Andrehen des Schwungrades), während grössere Maschinen durch Druckluft angelassen werden.

Nach der Statistik einer grösseren Anzahl von Elektrizitätswerken mit Gasmaschinenbetrieb werden im Jahresmittel mit 1 kg einer Mischung von Anthrazit und Koks bei einer einigermassen günstigen Belastung des Werkes ca. 0,75 bis 1 KW-Stde erzeugt. Die Brennstoffkosten beziffern sich (nach dem Verfasser, dessen Angaben jedoch lediglich für besonders gute Ausnahmefälle zutreffen. Die Red.) bei einer mittleren Anlage und, falls Anthrazit verwendet wird, auf 1,4 bis 1,7 Pfg., bei Koks auf 0,8 bis 1,3 Pfg. pro PS-Stde. Bei Braunkohlenbriketts kommt die KW-Stde auf weniger wie 1 Pfg. Der Betrieb mit Leuchtgas stellt sich für private Werke im allgemeinen zu teuer (4—5 mal so teuer wie bei Sauggasanlagen); man wird ihn jedoch in Betracht ziehen, wenn es sich um intermittierenden Betrieb oder um eine Reserveanlage handelt.

Was für bedeutende Kraftmengen durch das geradezu kostenlos gewonnene Hochofengas erhalten werden können, zeigt folgende Ueberschlagsrechnung: Ein 100-Tonnenofen gibt etwa 450 000 m^3 Hochofengas in 24 Stdn., wovon annähernd 40% für Winderhitzung verbraucht und ca. 10% durch das Gichten verloren gehen; es verbleiben also noch annähernd 225 000 m^3. Eine Hochofengasmaschine verbraucht pro PS-Stde. ca. 3 m^3 Gas, 225 000 m^3 repräsentieren also eine Maschinenleistung von

$$\frac{225000}{24 \cdot 3} = \text{ca. } 3100 \text{ PS.}$$

(Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, S. 113/119.) *Ru.*

116. Vergleichende Betrachtungen über Kraftmaschinen.

In Anbetracht der scharfen Konkurrenz zwischen Dampfmaschinen, Dampfturbinen und Gasmaschinen dürften die in untenstehend genannter Zeitschrift von W. Schömberg angestellten vergleichenden Betrachtungen über Kraftmaschinen interessieren. Es seien daher im folgenden ganz kurz die wichtigsten von ihm angeführten Zahlen mitgeteilt.

Der Verfasser gibt zunächst eine Tabelle über die Gewichte der Kraftmaschinen in kg für 1 PSi der Normalleistung, d. h. der Belastung, bei welcher die Maschinen ihren besten Wirkungsgrad haben. Dabei ist ein Ungleichförmigkeitsgrad von 1 : 130 angenommen (bei Dieselmaschinen 1 : 70). Die Zahlen der Tabelle werden durch zahlreiche Beispiele belegt.

Art der Kraftmaschinen	Gewicht für 1 PSi in kg
Liegende Einzyl.-Dampfmaschinen über 100 PS	40—70
Tandem- und Kompoundmaschinen über 200 PS 6—9 at	60—100
Stehende Dreifach-Expansionsmaschinen über 200 PS 6—12 at	80—120
Stehende Mehrf.-Expans.-Torpedobootsmaschinen 12—16 at	5—6
Dampfturbinen für stationäre Anlagen	11—20
Dampfturbinen für grössere Kriegsschiffe	bis 40
Doppelt wirkende Hochofengasmaschinen über 500 PS	100—180
Einfach wirkende Viertakthochofengasmaschinen über 500 PS	200—300
Dieselmaschinen von 50—100 PS	rund 200
Kleinere Leuchtgasmaschinen	120—160
Fahrzeugmotoren für Benzin etc. mit Aluminiumgehäuse	4—6

Bezüglich der Anschaffungskosten macht der Verfasser folgende Angaben: Für mittlere Leistungen stellen sich die Preise für Dampfmaschinen guter Bauart und Dampfturbinen ungefähr gleich hoch; bei

grösseren Leistungen werden letztere bis zu ca. 20 % billiger. Für elektrische Anlagen kommt noch der billigere Preis der Dynamomaschinen bei Turbinenantrieb infolge der hohen Tourenzahl hinzu: z. B. kostet eine 500 KW-Turbodynamo rund 70000 Mark, eine gleich grosse Dampfdynamo mit stehenden Dreifach-Expansionsmaschinen rund 85000 Mark. Grossgasmaschinen sind am teuersten. Eine normal 800 PS-Tandem-Dampfmaschine kostet z. B. rund 55000 Mark, während eine Hochofengasmaschine gleicher Leistung sich um ca. 20000 Mark teurer stellt. Da man neuerdings die Gasmaschine je nach dem Zwecke, für welchen sie bestimmt ist, 1,3 bis 1,5 mal stärker nimmt, als die Normalleistung der Dampfmaschine beträgt, dürfte der Unterschied in den Anlagekosten der Maschine rund 60000 Mk. betragen. Hierzu kommen natürlich noch für die Dampfanlagen die Kessel, Rohrleitungen etc., für die Gasmaschinen die Reinigungsanlagen, Kühlwasserbeschaffung, Generatoren etc., wodurch sich die Gesamtanlagekosten etwas zu gunsten der Grossgasmaschinen ändern.

Der Verfasser behandelt dann eingehend die **Platzfrage** und **Fundamentkosten**.

Auch für die Angaben dieser Tabelle werden zahlreiche Beispiele aus der Praxis angeführt.

Alsdann wird der wichtigste Punkt einer Maschinenanlage, nämlich ihre **wärmetechnische Seite (Wärme- und Brennstoffverbrauch)** eingehend an Hand der nachstehenden Tabelle diskutiert:

Art der Kraftmaschinen	Kondensationen	Dampfdruck	Dampftemperatur	Grösse der Maschine	Wärmeverbrauch pro PS-Std	Brennstoffverbrauch pro PS-Stde		Effektive Ausnutzung der Brennstoffwärme in der Maschine
		at	Grad	PS	Kal			Proz.
Liegende Dreif.-Expans.-Dampfm.	mit	11	310	3500	3800	0,63		19,1
Stehende „ „	mit	10	280	2000	3800	0,72		16,6
Liegende Kompounddampfmasch.	mit	10	280	1000	4000	0,78		16
Stehende Dreif.-Expans.-Dampfm.	mit	11	gesättigt	400	4400	0,84		14,5
Liegende Kompounddampfmasch.	mit	10	300	200	4200	0,8		15,1
Einzylinder-Dampfmasch. . . .	ohne	6	gesättigt	80	9500	2,0		6,7
„ „ . . .	mit	10	300	80	6900	1,3		9,2
Station. Kompoundlokomob. (Wolf)	mit	11	300	200	3700	0,63	kg Kohle	17,2
„ Tandemlokomobile (Wolf)	mit	12	340	45	3600	0,6		17,7
Kompoundlokomobile (Schmidt) .	mit	12	350	60	3900	0,8		16,3
Parsonsturbine	mit	11	310	4000	3200	0,61		19,9
„	mit	12	250	1800	3500	0,66		18,2
„	mit	8	gesättigt	500	4400	0,84		14,5
Curtisturbine	mit	11	290	2500	3600	0,68		17,7
Doppelt wirk. Hochofengasmasch.	bei gut angestellter Zündung			500	2300	2.5 5cbm	Gichtgas	27,7
Koksofengasmaschine				500	2300	0,7 „	Koksofengas	27,7
Generatorgasmaschine	Generator 70–75 % Wirkungsgrad			500	2400	0,4 kg	Anthrazit	26
Dieselmaschine				100	1800	0,2 „	Paraffinöl	35,4
„				70	2100	0,2 „	Rohnaphta	30
Sauggasmaschine	Generator 70 75 % Wirkungsgrad			100	2400	0,4 „	Anthrazit von 8000 Kal.	26
				40	2700	0,45 „		23,5
Leuchtgasmaschine				40	2300	0,16 cbm	Leuchtgas von 5000 Kal.	27,7
Leuchtgas - Güldnermotor . . .				40	1900	0,38 „		33,5
Sauggasmaschine				40	2100	0,35 kg	Anthrazit	30
Spiritusmotor				10	2000	0,36 „	Spiritus	31,8
Benzinmotor				10	2600	0,25 „	Benzin	24,5
Petroleummotor				10	4300	0,43 „	Petroleum	14,8

Einen Vergleich bezüglich des Oelverbrauches gestattet schliesslich folgende Tabelle:

Art der Maschinen	Oelverbrauch pro PS-Stde in Gramm
Grosse Mehrfach-Expansionsdampfmaschinen (Dampftemp. 300°)	1,2—1,8
Mittl Einzyl. und Kompoundmaschinen (gesättigten Dampf)	0,6—1
Stationäre Kompoundlokomobilen (Dampftemp. 330° bei 11 at)	1,8—2
Grosse Schiffsmaschinen für Handelsschiffe	0,65—1
Stationäre Tandem-Lokomobilen (hohe Dampfüberhitzung 12 at)	3,5—3,9
Aeltere einfach wirkende Hochofengasmaschinen mehrzyl.	5—6
Neuere doppeltwirkende Hochofengasmaschinen über 500 PS	1,5—2
Koksofengasmaschinen über 500 PS	3,5
Mittlere und kleinere Generatorgasmaschinen 25—150 PS	1,5—2,0
Grosse doppeltwirkende Generatorgasmaschinen 400—800 PS	2,5—3
Dampfturbinen Parsons über 1000 PS	0,1—0,2
" " 400—600 PS	0,4

(Uhland, Maschinenkonstr., Heft 2/4.) *Ho.*

VI. Elektromotorische Antriebe.

117. Betriebskosten von Elektromotoren und Lokomobilen.

Im Bergischen Bezirksverein deutscher Ingenieure hat Korte vor einigen Monaten an Hand des Bremer Stromtarifes die Betriebskosten für verschiedene Grössen von Elektromotoren und Lokomobilen rechnerisch festgestellt, um an Hand der gewonnenen Zahlen einen Vergleich zu ermöglichen. Insbesondere hat er Lokomobilen ins Auge gefasst, weil diese sich im Betrieb billiger stellen, als ortfeste Dampfmaschinen mit gesondertem Dampfentwickler, und weil der Wettbewerb der Elektromotoren mit Lokomobilen eher möglich ist, als mit gewöhnlichen Dampfmaschinen.

Leistung der Motoren in PS. I. Elektromotoren. II. Lokomobilen.

In Fig. 19 und 20 sind die Ergebnisse der Korte'schen Rechnung zusammengestellt. Die Elektromotoren sind so gross (also mit den Loko-

mobilen gleichwertig) angenommen, dass sie bis um 25% überlastet werden können. Der Strompreis beträgt 22—14 Pfg. pro KW-Std. bei einer mittleren werktägigen Dauer des Kraftbezuges von $2^1/_2$—8 Stunden, auf welche Preise noch Konsumrabatte gewährt werden.

Fig. 19 zeigt die Ausgaben (in Mark) für 1 PS und 1 Jahr bei zehnstündiger täglicher Betriebszeit, und zwar Kurve I für Elektromotoren, Kurve II für Lokomobilen, Fig. 20 gibt dagegen die Ausgaben (in Pfennig) für 1 PS-Stde., und zwar die ausgezogenen Kurven für zehnstündige, die strichpunktierten Kurven für fünfstündige tägliche Betriebszeit. Es gilt Kurve I und III für Elektromotoren, Kurve II und IV für Lokomobilen

Fig. 20

Betriebs-Ausgaben in Pfennigen.

Leistung der Motoren in PS. I und III Elektromotore, II und IV Lokomobile.

Aus den gewonnenen Zahlen (welche allerdings sehr zu gunsten der Lokomobilen zugestutzt sind), geht hervor, dass der Elektromotor trotz des mässigen Stromtarifes immer noch mehr Betriebskosten erfordert, als eine Lokomobile, und, wie sich leicht übersehen lässt, bei grösseren Leistungen auch mehr, als eine ortfeste Dampfmaschine. Der grosse Vorteil, bei Dampfmotoren den Abdampf zur Beheizung der Fabrikräume benutzen zu können, ist dabei noch besonders hervorzuheben. Eine zweite Erkenntnis ist die, dass Elektromotoren von grösserer Leistung bedeutend günstiger wegkommen als kleinere, was in den stark ansteigenden Nachlasssätzen begründet ist. Volkswirtschaftlich richtiger wäre es nach Ansicht von Korte, den Tarif so zu gestalten, dass der dem Kleinindustriellen und Handwerker dienende Kleinmotor mehr begünstigt würde.

(Z. d. V. d. I., S. 59/60.) *Ho.*

118. Die elektrischen Einrichtungen einer grossen Kammgarnspinnerei.

Ueber die elektrischen Einrichtungen der grössten und besteingerichteten Kammgarnspinnerei der Welt in South Lawrence, Mass., wird an der unten angegebenen Stelle berichtet. In dem Krafthaus sind zwei grosse Maschinensätze untergebracht. Der eine besteht aus einer Zwillingsmaschine ohne Kondensation für 1800 PS und 133 Touren, direkt gekuppelt mit einer 1500 KW-Wechselstrommaschine, zum anderen gehören eine Kompoundmaschine mit zwei vertikalen und zwei horizontalen Zylindern und Kondensation für 5000 PS Leistung, 120 Touren, direkt gekuppelt mit einem 4000-KW-Wechselstrom-Generator der General Electric Co. Der Abdampf der Maschine ohne Kondensation wird zum Heizen, Waschen, Trocknen und Appretur verwendet; auch das Kondensat der Kompoundmaschine wird für diese Zwecke benützt. Als Ergänzung ist noch ein 100-KW-Generator von 240 Touren für Licht und Hilfszwecke vorgesehen. Der Erregerstrom für die Generatoren wird von einem durch einen Motor angetriebenen Generator von 65 KW und 125 Volt geliefert, der direkt mit einer kleinen Dampfmaschine gleicher Leistung gekuppelt ist, die zur Reserve dient. Der von den grossen Maschinengruppen erzeugte Strom von 600 Volt und 40 Perioden per Sekunde wird zu einem bestausgestatteten modernen Schaltbrett geführt, von wo aus die Verteilung nach den verschiedenen Gebäuden vorgenommen wird. Die Leitungen sind so angeordnet, dass verschiedene Teile unabhängig von den anderen in Betrieb gesetzt werden können. Induktionsmotoren von insgesamt über 5000 PS Leistung finden in diesem Betriebe Anwendung. Die Motoren (General Electric Typ) sind für 550 Volt gewickelt und variieren in der Grösse von 8 bis 175 PS. Alle Motoren sind an der Decke montiert. Zu jedem Motor von über 125 PS gehört ein nicht automatischer Schalter, und jeder dieser Motoren ist an eine getrennte Speiseleitung angeschlossen, die am Hauptschaltbrett durch einen automatischen Ausschalter gesichert ist. Die Kleinmotoren sind durch die in den Hauptleitungen angebrachten automatischen Oel-Ausschalter geschützt. Der Wechselstrom wird durch Umwandler und Quecksilberdampf-Wechselstromgleichrichter für Lichtzwecke nutzbar gemacht.

(Electrical World, S. 212.) *Ru.*

119. Werftkrane mit Einphasenbetrieb.

Ueber Werftkrane mit Einphasenbetrieb der Firma Benrath & Co. in Köln wird an der unten angegebenen Stelle berichtet. Auf einem fahrbaren Gestelle (4 Laufräder, 10-PS-Motor mit Vorgelege, Kegelradübersetzung und vertikaler Welle) ist ein Führerstand angebracht sowie ein in einem Kugelzapfenlager drehbarer Kran für 4 t Tragfähigkeit, 40 m pro Minute Hubgeschwindigkeit, 23 m Hubhöhe und 16 m pro Minute Fahrgeschwindigkeit. Der Radius des Auslegers misst 12,5 m. Als Betriebsstrom wird Einphasenstrom 2100 Volt 50 Perioden verwendet, den man auf 500 Volt transformiert. Als Hubmechanismus dient ein 10poliger Induktionsmotor mit 10 Bürstenpaaren, von welchen zwei den für die Erzeugung des Drehfeldes nötigen Strom liefern; es ist eine Haupt- und eine Hilfstrommel mit Friktionsantrieb vorgesehen. Für die Abwärtsbewegung dient ein Bremsluftmotor. Der Hubmotor läuft als Zweiphasenmotor an und schaltet bei vollem Laufe die zweite Phase aus. Durch Aenderung der Primärspannung des Motors mit Hilfe eines mit dem Kontroller verbundenen Reguliertransformators lässt sich die Geschwindigkeit regulieren. Für den Hubmotor sind 6 Stufen, für den Fahrtmotor 5 Stufen vorhanden, ein einziger Hebel betätigt beide Kontroller.

(Engineering, 22. Dez. 05.) *Ru.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

120. Einiges über die neuen Metallfadenlampen nach dem Verfahren Dr. Hans Kuzel.

Bisher galt noch immer als die billigste Beleuchtungsart die des Gasglühlichtes. Wie nun J. Kremenezky, Wien, an der unten angegebenen Stelle mitteilt, werden in seiner Fabrik Metallfadenlampen hergestellt, die eine Oekonomie von 1 W pro NK und 1500stündiger Brenndauer oder von 0,8 W pro NK und 1000stündiger Brenndauer aufweisen. Es werden bereits alle Vorkehrungen getroffen, um die neuen Lampen, durch welche die Beleuchtung mit elektrischen Glühlampen billiger zu stehen kommt, wie mit Gasglühlicht, bis zur nächsten Saison auf den Markt zu bringen. Aus den veröffentlichten Versuchstabellen und den Attesten der elektrotechnischen Versuchsanstalt des k. k. technologischen Gewerbemuseums Wien ist zu ersehen, dass bei einer Oekonomie von 1 W pro NK die Nutzbrenndauer mindestens 1000 Stunden beträgt und die durchschnittliche Lichtabnahme nur zwischen 10—15 % der anfänglichen Lichtstärke schwankt. Eine Eigentümlichkeit des in der Lampe verwendeten Metallfadens besteht darin, dass, falls der Faden im Bügel durchbrennt, er sich von selbst lötet und so das Weiterbrennen der Lampe ermöglicht. Das neue Fadenmaterial ist gegen Spannungsschwankungen nicht empfindlich, so wurde z. B. eine Lampe auf 233 % der ursprünglichen Spannung gebracht, ohne zerstört zu werden, eine zweite auf 201 %, wobei die anfängliche Kerzenstärke von 19½ NK nach der Ueberspannung auf 20½ NK stieg.

Die Herstellungskosten der Lampe sollen verhältnismässig gering sein, da die zur Erzeugung notwendigen Rohmaterialien in unbegrenztem Masse vorhanden und nicht teuer sind.

(Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, S. 119/120.)

Die neuen Glühfäden werden, wie die unten angegebene Zeitschrift den kürzlich erschienenen britischen Patentschriften entnimmt, aus Kolloiden (Solen, Gelen bezw. kolloidalen Suspensionen) hochschmelzender Metalle und Metalloide (Chrom, Mangan, Molybdän, Uran, Wolfram, Vanadium, Tantal, Niob, Titan, Thorium, Zirkon, Platin, Osmium, Iridium, Bor, Silizium) gebildet, und zwar werden auch Mischungen dieser Metalle benützt. Diese Kolloide, die mit Wasser — ohne Anwendung irgend eines Bindemittels — plastische Massen bilden und sich wie Ton formen lassen, werden durch feine Düsen hindurchgepresst und erzeugen einen feinen Faden, der nach dem Trocknen für die notwendigen Manipulationen fest genug ist. Durch Erhitzen auf Weissglut nimmt der Faden metallischen Zustand an und bildet einen Draht von gleichmässiger Dicke und grosser Homogenität. Es wird vermutet, dass die hohe Leistungsfähigkeit der neuen Glühfäden nicht allein von der Höhe der Schmelzpunkte der verwendeten Metalle abhängt, sondern vielmehr auch in dem Umstande zu suchen ist, dass Legierungen und zwar in Form ihrer eutektischen Metallverbindungen angewandt werden, welche Eigenschaften besitzen, die von denen der Komponenten sehr verschieden sind. Eigenartig ist, dass die zu Teig geformten Kolloide, von denen viele überhaupt zum ersten Male hergestellt wurden, sich als Leiter II. Klasse erweisen und beim Erhitzen nicht zu Pulver zerfallen, sondern in den festen krystallinischen Zustand übergehen. Die weitere Durchforschung der durch die Patentschriften vorgesehenen Legierungen bezw. das Studium ihrer Schmelzpunkt-Kurven wird noch weitere wissenschaftlich interessante und für die elektrische Beleuchtungstechnik bedeutsame eutektische Punkte aufdecken.

(Elektr. u. Masch.-Bau Wien nach Oesterr. Chem.-Zeitung Nr. 5.) *Ru.*

121. Elektrische Glühlampe (Leiter II. Klasse) Patent Hartung-New York.

Eine Neuerung an elektrischen Glühlampen zeigt das Patent Hartung, New York. Der Gegenstand der Erfindung ist eine Dauerlampe, in welcher Leiter zweiter Klasse als Glühstifte zur Verwendung gelangen. Um die relativ kurze Brenndauer der gebräuchlichen Lampen dieser Gattung zu verlängern, sind eine ganze Anzahl solcher Glühstifte vorgesehen, welche im Falle einer Zerstörung des ersten Stäbchens oder nach Ablauf seiner Brenndauer jeweils automatisch in den Stromlauf eingeschaltet werden. Je nach der Anzahl der angeordneten Ersatzstifte bestimmt sich die Brenndauer der neuen Lampe. Neben der Vorrichtung zum Auswechseln der Stifte im Falle eines Versagens, besitzt die Lampe die bei dieser Gattung üblichen Anordnungen.

(New York Electr. Rev., S. 115.) *Ru.*

122. Elektrische Laternen für Lokomotiven.

Auf den Eisenbahnlinien der Vereinigten Staaten trifft man eine grosse Zahl von Lokomotiven, die mit elektrischen Signallaternen ausgestattet sind. Die Dynamo, welche den für die Bogenlampe nötigen Strom liefert, wird durch eine kleine Dampfturbine mit horizontaler Welle angetrieben; sie ist direkt hinter der Laterne angebracht. Die Winkelgeschwindigkeit beträgt 2000 Touren pro Minute; die Turbine besitzt Kugellager mit Ringschmierung. Die Geschwindigkeit wird durch einen Zentrifugalregulator konstant gehalten. Die Dynamo besitzt Kompound-Wicklung und Kohlenbürsten. Die Lampe verbraucht 30—35 Amp. bei 30 Volt. Die Reguliervorrichtung besteht aus sehr kräftigen Magneten, welche Störungen durch Erschütterungen verhindern. Der von der Lampe ausgehende Lichtkegel wird mit Hilfe eines Spiegels, der unter einem Winkel von 45° vor dem Reflektor aufgestellt ist, in zwei Partien geteilt: die eine Partie bildet ein Lichtbündel in horizontaler Richtung und beleuchtet die Strecke nach vorwärts auf eine Entfernung von 1 km; die andere Partie besteht aus senkrecht in die Höhe geworfenen Strahlen, die sehr weithin sichtbar sind. Um zu vermeiden, dass im Momente des Begegnens zweier Züge, sowie bei Bahnhof-Durchfahrten die Zugführer geblendet werden, hat man eine Vorrichtung getroffen, welche es gestattet, in diesem Augenblicke vor der Lampe einen Schirm herunterzulassen, und so den grössten Teil des Lichtes zu verdecken.

(Elektrotechn. Neuigkeits-Anz.) *Ru.*

123. Quecksilber-Dampflampen mit Schaltvorrichtungen System Hahn.

Referent hat im vorigen Jahre in einem Vortrag über Versuche, ökonomische elektrische Lichtquellen zu schaffen, eingehend über die Quecksilber-Dampflampen berichtet. Der Vortrag ist im Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, Jahrgang 1905 Heft 12 bis 15, sowie 18 und 19 veröffentlicht. Inzwischen hat die Firma Konrad Hahn, Braunschweig, Quecksilber-Dampflampen mit besonderer Schaltvorrichtung zum Patent angemeldet, über welche nachstehend einige Angaben gemacht werden mögen.

Diesen Lampen ist einmal die Kombination mit gewöhnlichen Kohlenfaden-Glühlampen und zweitens die Kippzündung charakteristisch. Ein grosser Nachteil der Quecksilber-Dampflampen ist bekanntlich ihre fahle Lichtfarbe, welche dieselben nur in Verbindung mit einer warmen, rötlichen Lichtquelle verwendbar macht. Da der auch bei Quecksilber-Dampflampen notwendige Vorschaltwiderstand durch Glühlampen gebildet werden kann, so ergibt sich in zwangloser Weise der notwendige Zuschuss

an warmen Strahlen. Das resultierende Licht ist angenehm, so dass die Lampen in dieser Form für viele Fälle den übrigen Lichtquellen ebenbürtig sind. Um die Lampe in Betrieb zu setzen, wird dieselbe so weit geneigt, dass das am positiven Pol befindliche Quecksilber zum negativen herüberfliesst. Hierbei bildet das Quecksilber einen zusammenhängenden Faden, der für kurze Zeit die Stromzuführungen der Lampe mit einander kurzschliesst. Indem sogleich dieser Faden reisst, entsteht ein Lichtbogen, welcher einen Teil des Quecksilbers verdampft.

Was die Oekonomie dieser Lampen anbetrifft, so gibt der Fabrikant folgende Daten: Ohne Verluste im Vorschaltwiderstand kann mit 0,5 Watt pro NK gerechnet werden. Diese Angaben beziehen sich auf die im sichtbaren Teil des Spektrums liegenden Strahlen. Verwendet man Lampen aus Ultraglas (welches auch kurzwellige Strahlen bis 253 μμ durchlässt), so kann man die im unsichtbaren Teil des Spektrums (chemisch besonders wirksamen) Strahlen der sichtbaren Lichtmenge annähernd gleich setzen, so dass dann der für die gesamte Lichtenergie notwendige Wattverbrauch entsprechend kleiner wird. Bei der in Figur 21 dargestellten

Fig. 21

Anordnung hat die Quecksilber-Dampflampe eine Länge von 65 cm, einen Stromverbrauch von 3 Ampere und eine Spannung an den Lampenklemmen von 55 Volt. Die Lichtstärke dieser Lampe wird zu 330 NK angegeben. Als Vorschaltwiderstand dienen zwei zweiunddreissigkerzige Glühlampen, deren Lichtstärke je 25 NK beträgt. Die Gesamtlichtstärke der Anordnung beträgt demnach rund 380 NK, während der Energieverbrauch für die Quecksilber-Dampflampe mit vorgeschalteten Glühlampen 3 Ampere × 110 Volt = 330 Watt beträgt. Der praktische spezifische Wattverbrauch würde sich daraus zu ungefähr 0,87 (Watt pro NK) berechnen. Für die Beurteilung der Oekonomie ist ferner noch die Lebensdauer und der Anschaffungspreis von Wichtigkeit. Die Lampen haben eine Lebensdauer, welche derjenigen von Glühlampen entspricht, ohne dass ihre Lichtstärke wesentlich abnimmt. Ein Wandstativ in der in Fig. 21 dargestellten Anordnung mit eingebauter Selbstinduktion und Vorschaltwiderstand kostet ca. Mk. 55 ohne Quecksilber-Dampflampe und Glühlampen. Eine Quecksilber-Dampflampe aus Glas kostet bei einer Länge von 45 bis 95 cm Mk. 16 bis Mk 23, für Ultraglas kommt ein Zuschlag von Mk. 5.— pro Lampe in Betracht. Der Durchschnittspreis für eine Glühlampe kann mit Mk. 0,50 angesetzt werden. Daraus ergibt sich ein Anschaffungspreis für das oben betrachtete Modell zu rund Mk. 75.—, die jeweiligen Erneuerungskosten (die Brenner, wie man sich ausdrücken könnte) rund Mk. 20.—.

Trotz des Fortschrittes, den die Kombination der Quecksilber-Dampflampen mit Glühlampen darstellt, dürften die Quecksilber-Dampflampen in nächster Zukunft wohl in der Hauptsache nur für technische Zwecke in Frage kommen, also zum Kopieren, zu Porträtaufnahmen, für photochemische Untersuchungen (Bleichproben und dergl.), für Reproduktionszwecke und für Lichtheilzwecke. *Ho.*

124. Gleichheits- und Kontrastphotometer.

Das nachstehend beschriebene Photometer, welches in den Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik, Berlin, hergestellt wird, zeichnet sich durch einfache Konstruktion, niedrigen Preis, leichte Handhabung, sowie geringes Gewicht aus und ist daher auch zur Benutzung auf schwach gebauten Photometerbänken sehr geeignet. Fig. 22 und 23 zeigen die Konstruktion und den Strahlengang des Instruments im Durchschnitt, und zwar Fig. 22 gegenüber Fig. 23 um 90° gedreht. Von den beiden Lichtquellen J_1 und J_2, die rechts und links auf der Photometerbank aufgestellt werden, fällt Licht auf das Ritchiesche Gipsprisma G.

Aus Fig. 22 ist ersichtlich, dass der diffusreflektierende Gipskörper G in der Brennweite der mit einem Zwillingsprisma Z_1 verkitteten Linse O, und der Augendeckel A in der Brennweite der Linse L stehen. Zwischen

Fig. 24

Fig. 26

Fig. 25

Fig. 27

Fig. 22

Fig. 23

Linse L und Zwillingsprisma Z_1 ist noch ein gleiches Prisma Z_2 derart eingeschaltet, dass die brechenden Kanten senkrecht zueinander stehen und sich nahezu berühren. Z_2 ist durch eine runde Blende begrenzt und wird mit L als Lupe scharf gesehen. Das Aussehen des Gesichtsfeldes entspricht den Fig. 24, 25 und 26.

Durch die gekreuzte Anordnung der Zwillingsprismen entstehen 4 virtuelle Lagen der Augenpupille auf dem Gipskörper, d. h. jeder der Quadranten 1, 2, 3, 4 wird von den entsprechenden Stellen A'_1, A'_2, A'_3, A'_4 (Fig. 27) des Gipses beleuchtet und zwar die senkrecht übereinanderliegenden Quadranten 1 und 2 bezw. 3 und 4 von je einer Lichtquelle. In die von A'_1 und A'_3 kommenden Strahlenbündel sind die kleinen Kontrastgläser K_1 und K_2 (Fig. 22, 23 und 27) fortschlagbar eingeschaltet, so dass die Quadranten 1 und 2 zu 3 und 4 kontrastieren.

Fig. 24 zeigt die richtige Einstellung auf gleichen Kontrast, Fig. 25 die Stellung des Photometers, bei der die Beleuchtung der zueinander gehörigen Quadranten 1 und 2 zu dunkel erscheint und die Fig. 26 die Stellung des Photometers, bei der die Beleuchtung der zueinander gehörigen Quadranten 1 und 2 zu hell erscheint.

Werden die Kontrastgläser zurückgeschlagen, so wirkt das Insrument als einfaches Gleichheitsphotometer; die horizontale Trennungslinie bleibt dann in jeder Stellung unsichtbar.

Das ganze Photometer ist um seine Längsachse drehbar angeordnet, so dass etwa vorhandene Einseitigkeit in Rechnung gezogen werden kann. Der angewandte Ritchiesche Gipskeil erfordert eine genaue Senkrechtstellung des Photometers zur Achse der Photometerbank, welche leicht durch Visierung des Photometerrohres zu einem an die Photometerbank gelegten Winkel erreicht wird. Der mittlere Einstellungsfehler ist kleiner als 0,5 %.

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

125. Welche Bahnlinien eignen sich für elektrischen Betrieb?

An der unten angegebenen Stelle werden mit Rückblick auf eine Reihe technischer und wirtschaftlicher Experimente und auf ziffernmässige Betriebsberichte mehrerer elektrischer Vollbahnen folgende Linien als für elektrischen Betrieb aussichtsvoll bezeichnet:

1) Linien, deren Betrieb unter Zuhilfenahme von naheliegenden Wasserfällen möglich ist.
2) Linien, die sich im Aktionsradius einer Steinkohlenmine befinden; in diesem Falle muss die minderwertige Kohle, die keine Transportspesen verträgt, für eine Elektrizitäts- und Wärmezentrale Verwendung finden.
3) Linien mit starker Steigung, bei denen die kinetische Energie der Züge auf Talfahrt nutzbar ist und wieder gewonnen werden kann; besonders auch, wenn Wasserfälle in den Kohlenminen in Wirkung treten.
4) Urbane und interurbane Linien mit nachweisbarem ausserordentlich starkem Lokalverkehr.
5) Linien mit langen und zahlreichen Tunnels, bei denen die schädlichen Wirkungen des Rauches vermieden werden müssen.
6) Linien, die ohnehin die Anlage eines weiteren Geleises bedingen. Der Uebergang zum elektrischen Betrieb kann dann um so eher gerechtfertigt sein, wenn weitere Verkehrssteigerungen in Aussicht stehen, die durch den elektrischen Betrieb erfahrungsgemäss noch mehr gefördert werden können.

(Der Elektrotechniker, S. 53/54.) *Ru.*

126. Dreiphasensystem für Vollbahnbetrieb.

Der Umstand, dass für den elektrischen Bahnbetrieb im Simplontunnel durch die Firma Brown, Boveri & Co. Dreiphasenstrom gewählt werden soll, legt die Frage nahe, ob dieses System schon praktisch genügend erprobt ist. Die Firma Brown, Boveri & Co. haben schon seit Jahren die Anwendung dieses Systemes für Zugzwecke befürwortet und auch durch eine ganze Reihe von Ausführungen den Nachweis geliefert, dass es durchaus unter die Zahl derjenigen gehört, welche für den Betrieb von Bahnen, insbesondere auch von Vollbahnen, in Betracht kommen. Es sei hier nur an die Strassenbahn zu Lugano 1896, Gorner-Grat-Bahn 1898, Jungfraubahn 1898, Bahn Stansstadt—Engelberg 1898, Bahn Burgdorf—Thun 1898 und Strassenbahn zu Schwyz 1901 erinnert. Bei der Simplonbahn haben mehr zufällige Umstände zu der Wahl des Dreiphasensystems geführt, die Firma Brown, Boveri & Co. ist aber der Ansicht, dass dieses System auch mit Rücksicht auf seine guten Eigenschaften für den Betrieb dieser Strecke gewählt werden dürfte.

(Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ing., S. 265/266.) *Ho.*

127. Erstes deutsches Bahnkraftwerk mit Einphasenwechselstrom.

Nach einer Mitteilung der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen wird z. Z. von den Siemens-Schuckertwerken in Altona ein grosses Elektrizitätswerk für den Betrieb der elektrischen Vollbahn von Blankenese nach Altona, Hamburg und Ohlsdorf gebaut (vergl. auch Z. d. V. d. I. 1905. S. 594), welches als erstes Kraftwerk in Deutschland einphasigen Wechselstrom für Bahnzwecke unmittelbar erzeugen wird. Es gelangen darin zunächst vier grosse Turbodynamos von 10000 PS Gesamtleistung zur Aufstellung, welche einphasigen Wechselstrom von 6300 Volt Spannung und 25 Perioden pro Sekunde erzeugen. Bis Hasselbrook wird der Strom der Bahn unmittelbar mit dieser Spannung zugeführt, für die weitere Strecke nach Ohlsdorf wird die Spannung durch zwei in der Zentrale aufgestellte Transformatoren auf 30000 Volt erhöht. In einer Entfernung von 15 km, in der Barmbecker Umformerstation, wohin der Strom durch zwei Fernleitungen geleitet wird, wird die Spannung wieder auf 6300 Volt herabgesetzt. In der Zentrale finden ferner vier weitere Turbodynamos von 600 KW Gesamtleistung nebst Umformern, die von den Lahmeyerwerken geliefert werden, Aufstellung und dienen hauptsächlich für die Beleuchtungsanlage.

(Zeitschr. d. Vereins d. Ing., S. 228.) *Ho.*

128. Die einphasigen elektrischen Lokomotiven und die Kraftversorgung des St.-Clair-Tunnels.

Die für den ca. 2 km langen St. Clair-Tunnel (Port Huron, Mich.) bestimmten einphasigen elektrischen Lokomotiven besitzen ein Gewicht von ca. 62 Tonnen, entwickeln eine Zugkraft von 10000 kg auf einer Steigung von 2% bei einer Geschwindigkeit von 10 Meilen pro Stunde. Es sind drei Paar Triebräder (Raddurchmesser 1,5 m) angeordnet und für jede Triebachse ist ein 250-PS-Motor vorgesehen, so dass 750 PS resultieren. Die Motoren werden durch den Luftstrom elektrisch angetriebener Gebläse gekühlt. Die Kontroller sind vom Westinghouse-Typ. Die Kraftstation besitzt zwei Westinghouse-Dampfturbinen-Generatoren (1250 KW, 3300 V Drehstrom, 25 Perioden pro Sekunde, 1500 Umdrehungen pro Minute). Die Strecke im Tunnel besitzt von beiden Zufahrten her ein Gefälle. Die elektrische Lokomotive wird nun mehrere hundert Meter vor dem Tunneleingang vor den Zug gespannt und muss die Fahrt so beschleunigen, dass eine Geschwindigkeit von 12 Meilen pro Stunde in 2 Minuten erreicht wird. In dieser Zeit ist sie an dem höchsten Punkt der schiefen Ebene, welche in den Tunnel führt, angelangt und fährt das 2% Gefälle hinab bis zur ebenen Tunnelstrecke, wobei die Geschwindigkeit 25 Meilen pro Stunde nicht überschreitet; gegen den Tunnelausgang ist wieder eine Steigung zu überwinden, bis der Zug die jenseitige ebene Strecke erreicht hat. Jede Lokomotive besitzt einen pneumatisch betätigten Pantograph-Trolley.

(New York Electr. Rev., S. 112/14). *Ru.*

129. Die Bügelstromabnehmer für elektrische Bahnen.

In einem Aufsatze mit zahlreichen Abbildungen beschreibt Cremer an der unten angegebenen Stelle die vielfachen Vorzüge, welche der Bügelstromabnehmer dem Rollenstromabnehmer gegenüber aufweist, und konstatiert, dass in Sachsen laut Verfügung des Kommissariats für elektrische Bahnen bei Neuanlagen nur Bügelstromabnehmer zugelassen werden. Je nach den vorliegenden Verhältnissen ist die Bauart des Bügelstromabnehmers eine etwas verschiedene. Der Bügelstromabnehmer mit fester Dreh-

achse findet vorzugsweise bei Strassen- und Kleinbahnen Verwendung, eignet sich für nicht zu grosse Fahrdrahthöhen und eine dauernde Stromabnahme bis zu 50 Amp. bei maximal 30 km Geschwindigkeit. Wird ein ganz besonderer Wert auf das selbsttätige Umlegen des Stromabnehmers gelegt, und ist es nicht möglich, dieses durch Höherlegen der Fahrdrähte an den Stellen, wo der Fahrtrichtungswechsel stattfindet, zu erleichtern, so empfiehlt es sich, den Bügelstromabnehmer mit durchfedernder Drehachse zur Anwendung zu bringen. Ist durch die Verhältnisse ein öfterer Wechsel der Fahrdrahthöhe bedingt und schwankt diese in grösseren Grenzen und müssen ausserdem noch grössere Stromstärken abgenommen werden, so verwendet man am besten einen drehbaren Stromabnehmer mit selbsttätiger Feststellvorrichtung. Ergibt sich die Notwendigkeit, sehr niedrige Unterführungen zu befahren, bei denen der Stromabnehmer fast horizontal liegt, so ist die selbstätige Feststellvorrichtung nicht anwendbar, sondern der Stromabnehmer wird fest auf einer horizontal drehbaren Scheibe montiert und die Arretierung des Stromabnehmers von der Plattform aus vorgenommen. Sämtliche Schleifstücke sind aus Aluminium hergestellt, mit Fettschmierung versehen und so ausgebildet, dass der Querschnitt in der Mitte mehr Material aufweist wie an den Enden. Die mittlere Lebensdauer eines Schleifstückes soll zwischen 10 000 bis 30 000 Wagenkilometer betragen.

Die Ueberlegenheit des Bügelstromabnehmers gegenüber der Rolle liegt in folgenden Vorteilen:

1. *Bedeutend einfachere Gestaltung des oberirdischen Leitungsnetzes.*

In den Krümmungen verlangt der Bügel seiner nutzbaren Breite von mindestens 1 m entsprechend nur etwa die Hälfte der Abspannungen, wie sie für Rollensystem notwendig sind; die schweren und unschönen Führungstücke kommen ganz in Fortfall. Gleichzeitig wird durch die Vermeidung überflüssiger Aufhängungen die Quelle für Isolationsfehler verringert.

2. *Höhere Betriebsicherheit* und 3. *Geringe Abnutzung des Fahrdrahtes.*

Ein Abspringen vom Fahrdraht ist selbst bei schneller Fahrt ausgeschlossen. Die Handhabung des Bügels im Betriebe ist bedeutend leichter. da er sich beim Wechsel der Fahrtrichtung selbsttätig umlegt (besonders wertvoll bei Rangierbewegungen).

(Electr. Bahnen u. Betriebe, S. 80, 86.) *Ru.*

130. Bahnoberbau, System Romapac.

An der unten angegebenen Stelle macht die Romapac Co. einen Vorschlag, die Schienenauswechselung zu vereinfachen und die Kosten zu verbilligen. Die gewöhnliche Schiene wird durch eine zusammengesetzte Schiene besonderer Konstruktion ersetzt. Wie aus nebenstehendem Schienenprofil (Fig. 28) ersichtlich, ist der Schienenkopf aufgewalzt und kann, wenn erforderlich, abgenommen und ersetzt werden. Der Gedanke, eine zusammengesetzte Schiene zu verwenden, ist nicht neu; dass bis heutzutage noch keine den Anforderungen entsprochen hat, liegt hauptsächlich in konstruktiven Schwierigkeiten. Der Romapac Co. ist es gelungen, Maschinen zu konstruieren, welche es ermöglichen, die beiden Schienenteile durch Walzen kalt zusammen zu schweissen. Zum Aufsetzen der Kopfschiene ist *eine* Maschine erforderlich, das Demontieren erfordert deren zwei.

Fig. 28

Die Maschinen sind so eingerichtet, dass sie aus der Oberleitung elektrische Energie entnehmen können und sich auf der Strecke fortbewegen. Die ungefähren Kosten einer Meile Romapac-Gleise stellen sich auf 30,000 M. Da das Aufwalzen pro Schienenlänge ca. 10 Minuten erfordert und ebenso das Abnehmen, so wird dieses neue System der raschen Schienenauswechselung für Strecken mit dichtem Verkehr vorteilhaft sein.
(Lond. Electr. Rev., S. 245/47). *Ru.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

131. Elektrischer Ofen mit Kohlenrohr.

An der unten angegebenen Stelle wird von R. S. Hutton und W. H. Patterson ein elektrischer Ofen beschrieben, der aus einem in Karborundum gebetteten Kohlenrohr als Heizwiderstand besteht. Das 60 cm lange Kohlenrohr besitzt einen äusseren Durchmesser von 8,2 cm und einen inneren Durchmesser von 6,7 cm und ist mit seinen galvanisch verkupferten Enden in wassergekühlte Kupferrohre eingelötet, welche mit den Stromzuführungsklemmen versehen sind. Die Enden dieser Kupferröhren sind mit durchbohrten Gummistöpseln abgeschlossen, in welche Glasröhren münden, die einem reduzierenden Gas Zutritt gewähren, da das Kohlenrohr nicht in freier Luft erhitzt werden darf. Durch Glasplatten, welche die Glasröhren verschliessen, können die Vorgänge im Ofen beobachtet werden. Bei 600 Amp. und 8,6 Volt wird in 1/2 Stunde eine Temperatur von 1200° erreicht, jede weitere Minute bringt eine Temperatursteigerung von ca. 7°. Bei 850 Amp. und 13 Volt ist mit diesem Ofen die Schmelztemperatur des Platins erreichbar.
(Chem. News 91. 1905, S. 274 u. 285.) *Ru.*

132. Einige Hindernisse in der Anwendung elektrischen Stromes zu Heizzwecken.

Die Aufmerksamkeit der Oeffentlichkeit ist kürzlich auf die Fortschritte des elektrischen Heizens und Kochens gelenkt worden, schreibt C. D Wood an der unten angegebenen Stelle. Der Fortschritt ist langsam, aber stetig; wenn gewisse Hindernisse weggeräumt würden, wäre ein viel rascheres Vorwärtskommen zu verzeichnen. Die elektrisch zu heizenden Geschirre werden viel zu teuer verkauft, mit weit über 100% Nutzen. Die Fabrikanten von elektrischen Heizeinrichtungen hatten einen harten Kampf zu bestehen, um entsprechende Tarife zugestanden zu bekommen. Wenn ein Kunde beabsichtigt, in seinem Hause einen elektrischen Radiator-Ofen aufzustellen, so begegnen nicht so sehr die Stromkosten einer Einwendung, als der Umstand, dass andere Leitungen gelegt werden müssen. Die Stromlieferanten sollten die Möglichkeit der Anwendung elektrischer Heiz- und Kocheinrichtungen immer in Betracht ziehen, und aus diesem Grunde die Leitungen immer etwas stärker bemessen. Sicherlich wird dann die Zahl der elektrischen Heiz- und Kocheinrichtungen zunehmen. Wieder andere Zentralstationen empfehlen zum Heizen eines Zimmers Radiatoren für nur 1 KW, wo mindestens zwei KW Kapazität erforderlich sind, und verleiden so den Kunden den Gebrauch der elektrischen Radiatoren. Ein Zusammengehen der Fabrikanten von Heizeinrichtungen mit der Zentralstation und den Lieferanten würde für alle drei Teile von grossem Nutzen sein.
(Electr. World, S. 246.) *Ru.*

133. Autogene Schweissung der Metalle mit selbsterzeugten Gasen.

Im Frankfurter Bezirksverein deutscher Ingenieure hat G. Wiss (Griesheim) einen Vortrag über eines der neuesten Bearbeitungsverfahren

für Metalle, insbesondere für Eisen, über die autogene Schweissung mit Wasserstoff und Sauerstoff gehalten. Für den Elektrotechniker speziell sind besonders die einleitenden Bemerkungen über die elektrische Schweissung und dann dasjenige, was über die autogene Schweissung mit selbsterzeugten Gasen gesagt ist, von Interesse.

Die elektrischen Schweissverfahren werden in Flammenbogenschweissung und Widerstandsschweissung eingeteilt. Die erstere beruht bekanntlich darauf, dass man die hohe Temperatur des Lichtbogens benutzt, welche entsteht, wenn man eine Kohle als einen Pol in bestimmtem Abstand über das den anderen Pol bildende Schweisstück hinwegführt. Einrichtungen dieser Art rühren von Benardos, Slavianoff und Zerener her. Ueber die einzelnen Verfahren sagt Wiss folgendes:

Eine Schweissnaht nach Benardos (Z. d. V. d. I. 1887, S. 863) herzustellen, erfordert zunächst grosse Uebung, da die Funkenlänge durch die Spannung gegeben ist. Weitere Entfernung des beweglichen Poles vom Arbeitsstück bedeutet Unterbrechen des Stromes; bei grösserer Annäherung verbrennt die Schweissstelle. Eine nach dem Benardos'schen Verfahren ausgeführte Schweissung ist glashart und nicht bearbeitungsfähig. Slavianoff hat diesen letzteren Uebelstand dadurch vermieden, dass er statt einer Kohle einen Eisenstab als beweglichen Pol benutzt hat. Die beste Schweisswirkung des elektrischen Lichtbogens wird mit den Zerener'schen Einrichtungen (Z. d. V. d. I. 1905, S. 986) erzielt. Es sind hier meist die beiden Pole in spitzem Winkel zueinander gestellt, und der Flammbogen wird durch einen Magneten so abgelenkt, dass er ähnlich wie eine Stichflamme benutzt werden kann. Die hohe Temperatur bedingt jedoch auch hier sehr grosse Uebung, da sonst, besonders bei Bearbeitung schwacher Bleche, leicht Fehlstellen entstehen. Ein grosser Nachteil aller Lichtbogen-Schweiss-Vorrichtungen besteht ohne Frage darin, dass sämtliche den Lichtstrahlen ausgesetzten, nicht geschützten Hautteile, namentlich aber die Augen, stark angegriffen werden. Es treten hier ähnliche Erscheinungen wie beim Gletscherbrand auf.

Bemerkenswert in bezug auf die Stromverwendung ist das Verfahren der Widerstandserhitzung von Lagrange und Hoho, das jedoch grosse Bedeutung nicht erlangt hat (Z. d. V. d. I. 1893, S. 1528, 1587). Hier wird das zu schweissende Stück in eine alkalische Lösung eingetaucht, in welcher eine Metallplatte den positiven Pol bildet, während der negative Pol am Schweissstück liegt. Der an letzterem auftretende Wasserstoff bietet alsbald dem Stromdurchgang hohen Widerstand, so dass das Schweissstück in einer Wasserstoffatmosphäre zum Schmelzen und zur Verbindung kommt.

Für die Fabrikation von Massenartikeln hat besonders in England und Amerika das Thomson'sche Schweissverfahren (Z. d. V. d. I. 1893, S. 1585) Eingang gefunden. Dabei werden die zu schweissenden Stücke stumpf aneinander gestossen; durch den hohen Uebergangswiderstand, den der Strom an den beiden Stossstellen findet, kommen die Enden sehr bald in Schweisshitze und werden dann unter gleichzeitiger Ausschaltung des Stromes mittels Hebeldruckes fest aneinander gepresst.

Es ist einleuchtend, dass man nach diesem Verfahren, zu dem nebenbei bemerkt, teure Maschinen und hohe Stromstärken erforderlich sind, nur Körper mit einfachen Querschnitten schweissen kann; hier allerdings wird es, besonders was die Anzahl der Schweissungen betrifft, von keinem andern übertroffen.

Alle genannten Verfahren haben, wenn überhaupt, so nur für bestimmte Anwendungsfälle, Eingang in die Praxis gefunden. Es bleibt

somit der autogenen Schweissung, auch ohne diesem Verfahren näher zu treten, ein ausgedehntes Anwendungsgebiet offen.

Die autogene Schweissung wird mit der Wasserstoff-Sauerstoffflamme (ca. 2400° C) erzielt. Man unterscheidet dabei nach der Art der Gasverwendung zwei Gruppen: eine mit selbsterzeugten Gasen, die unmittelbar von einer elektrolytischen Anlage aus arbeiten, und eine mit verdichteten Gasen, die in Stahlflaschen versandt werden.

Elektrolytische Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff und Sauerstoff sind besonders da am Platze, wo Bleche zu Massenartikeln, wie Versandtfässer und dergleichen verarbeitet werden sollen. Derartige Anlagen werden nach verschiedenen Systemen ausgeführt; die bemerkenswertesten stammen von Schuckert, Garuti, Schoop und Dr. Schmidt. Diese arbeiten entweder mit alkalischer oder mit saurer Lösung. Das Hauptaugenmerk ist darauf zu richten, dass die beiden Zersetzungsgase, der Sauerstoff und Wasserstoff, sich nicht vereinigen. Die Gase werden in getrennten Leitungen aufgefangen und in zwei Gasbehälter geleitet, von wo sie nach den Arbeitsplätzen verteilt werden.

Anlagen, welche mit selbsterzeugten Gasen schweissen, sind ortsfest; die elektrolytischen Anlagen liefern 1 Teil Sauerstoff und 2 Teile Wasserstoff, während zur autogenen Schweissung 1 Teil Sauerstoff und 4 bis 5 Teile Wasserstoff verbraucht werden; diese Anlagen liefern also einen Ueberschuss an Sauerstoff, was unter Umständen als ein gewisser Nachteil anzusehen ist.

Die autogene Schweissung ist nun nicht ausschliesslich auf die elektrolytische Selbsterzeugungsanlage angewiesen, da die chemische Gross-Industrie ganz bedeutende Mengen Wasserstoff und Sauerstoff zur Verfügung stellt, welche in verdichtetem Zustande versandt werden.

Wiss behandelt in dem angeführten Vortrag dann weiter die Gewinnung von Wasserstoff und Sauerstoff und erblickt in der autogenen Schweissung ein Hauptabsatzgebiet für den aus flüssiger Luft hergestellten Sauerstoff. Er erklärt dann die Kompression der Gase, bespricht die Einrichtung der für den Transport der verdichteten Gase dienenden Flaschen und behandelt dann eingehend die autogene Schweissung selbst und ihre wirtschaftliche Seite. Der Abdruck des Vortrages in der Z. d. V. d. I. ist mit zahlreichen interessanten Figuren und Diagrammen ausgestattet.

(Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Heft 2, S. 47—53.) *Ho.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

134. Elektrolytische Untersuchungen mit symmetrischem und unsymmetrischem Wechselstrom.

A. Löb benützt zu seinen Versuchen, die an der unten angegebenen Stelle veröffentlicht sind, ähnlich wie Le Blanc und Schick, Lösungen von Cyankalium, die mit den verwendeten Elektroden Komplexe bilden, so dass die gelösten Metalle nicht mehr abgeschieden werden können. Es zeigte sich, dass bei Wechselstrom-Elektrolyse im Gegensatz zu Gleichstrom die Oberflächenbeschaffenheit der Elektroden von überraschend hohem Einfluss auf die Resultate ist. Je nachdem die Oberfläche grobkrystallin oder feinkrystallin, erhält man Werte, die ganz beträchtlich voneinander abweichen, und zwar weist die grobkrystalline Elektrode stets geringere Gewichtsabnahme auf wie die feinkrystalline. Weitere Erniedrigungen der Auflösung treten ein, wenn die Oberfläche geglättet, geschmirgelt oder abgeschreckt wird. Verfasser bezeichnet die Eigenschaft eines Metalles, weniger in Lösung zu gehen, wie nach dem Faraday'schen Gesetze erwartet werden sollte, als „Passivität".

Der Einfluss von Frequenz, Stromdichte und Konzentration des Elektrolyten auf die Gewichtsabnahme der Elektroden bei Wechselstrom lässt sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Der Elektrodenverlust ist um so höher, je grösser die Stromdichte ist.
2) Der Elektrodenverlust ist um so höher, je grösser die Konzentration der Elektrolyten ist.
3) Der Elektrodenverlust ist um so höher, je kleiner die Wechselgeschwindigkeit ist.

Die Wechselstromversuche mit Kupfer ergaben, dass in normaler Cyankaliumlösung bei 4,6 Amp./qdm Stromdichte nach $^1/_{40\,000}$ Minute, in 4fach normaler Lösung bei 10 Amp./qdm nach $^1/_{80\,000}$ Minute die Bildung des Komplex-Jons praktisch noch nicht begonnen hat. Erhöhung von Stromdichte und Konzentration veranlasst die Vergrösserung der Komplexgeschwindigkeit. Bei Verwendung von Nickelelektroden und Gleichstrom fand Le Blanc, dass bei einer Stromdichte von 4,6 Amp./qdm der Anodenverlust nur noch etwa 50 % des dem Faraday'schen Gesetze entsprechenden Betrages ist. Die Wechselstrom-Versuche des Verfassers ergaben nun, dass der Wechselstrom gewissermassen aktivierend wirkt. Der Verlauf der Kurve zwischen Wechselzahl pro Minute und Ausbeute in % zeigt bei ca. 2100 ein Maximum, so dass also der Elektrodenverlust bei dieser Wechselzahl sehr viel höher ist wie beim Wechsel 0, d. h. bei Gleichstrom. Ausser über Wechselstrom-Versuche mit Eisenelektroden bei verschiedenen Stromdichten wird noch über Wechselstromversuche mit Blei in Schwefelsäure berichtet, sowie über Versuche mit unsymmetrischem Wechselstrom (Verhältnis der beiden entgegengerichteten Stromstösse 1 : 3). Hier ergab sich unter anderem, dass mit Hilfe von unsymmetrischem Wechselstrom nach dem von Röpper (D. R.-P. Nr. 105007) angegebenen Verfahren Kadmiumsulfid sich selbst bei einer Frequenz von etwa 20000 Wechsel pro Minute noch in einer Ausbeute von 48,8 % erhalten lässt. Doch liefert fast ausschliesslich der längere Stromstoss die Ausbeute.

(Zeitschr. f. Elektroch., S. 79/90.) *Ru.*

135. Die Elektrolyse des Wassers.

Die zunehmende Verwendung von Wasserstoff und Sauerstoff zu industriellen Zwecken hat auch eine Vervollkommnung der elektrolytischen Wasserzersetzungszellen zur Folge gehabt. (Siehe Referat 133.) Es sind in den letzten Jahren eine Reihe von Systemen bekannt geworden. (von Renard, Latchinow, Schuckert, Schmidt, Flament), und neuerdings konstruierte der italienische Physiker Pompeo Garuti eine solche Einrichtung, die, wie Blumenberg berichtet, vor den anderen grosse Vorzüge besitzen soll. Die hauptsächlichsten Anforderungen, welche man an solche elektrochemische Apparate zur Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff stellt, sind Ermöglichung exakter Trennung der beiden Gase, sowie ein hoher Wirkungsgrad. Garuti erreicht dies auf sehr originelle Art. Während alle seine Vorgänger, um ein Vermischen der Gase miteinander zu verhindern, zwischen die Elektroden ein Diaphragma aus geglühtem Porzellan, Pfeifenerde, Kohlenstoffplatten, Asbest u. s. w. anordneten, ist der italienische Physiker auf den Gedanken gekommen, sich eines metallenen Diaphragmas zu bedienen. Man ist zuerst geneigt, diese Verwendung für unmöglich zu halten, denn es ist klar, dass, falls man eine Metallplatte in den Stromweg stellt, diese eine Ladung annehmen muss, dass sich Pole ausbilden werden, und zwar wird sich die positive Elektrizität auf der der negativen Elektrode gegenüber liegenden Fläche ansammeln und umgekehrt. Es werden auf diese Weise also aus einer Zelle zwei geschaffen, in welchen

zu gleicher Zeit Wasserstoff und Sauerstoff erzeugt werden. Nun bewies aber Garuti, dass sich diese Erscheinung nicht zeigt, wenn die elektromotorische Kraft des Stromes 3 Volt nicht übersteigt, und wenn die Stromstärke unter 2 Ampere pro qdm der Elektrode bleibt. Der geringe Widerstand des metallenen Diaphragmas hat auch den Vorteil im Gefolge, dass man mit einer Spannung von weit unter 3 Volt arbeiten kann. Als Elektrodenmaterial wird Eisen verwendet. Bezüglich des Elektrolyt ergab sich, dass für 15% Sodalösung der Widerstand am geringsten ist. Die Ueberwachung eines solchen Sauerstoff-Wasserstoffwerkes erstreckt sich nur auf das tägliche Nachfüllen der Zellen. Im Betriebe hat sich gezeigt, dass man mit einer mittleren elektromotorischen Kraft von 2,4 Volt (theoretisch 1,5 Volt) rechnen muss. Die Ausbeute pro KW-Stunde beträgt 166,6 Liter Wasserstoff und 83,3 Liter Sauerstoff. Die Erzeugung von 1 cbm Knallgas erfordert demnach 4 KW-Stunden.

(Z. d. V. d. Ing., S. 220/221.) *Ru.*

136. Fortschritte der Elektrochemie und Elektrometallurgie im Jahre 1905.

E i s e n u n d S t a h l. In England hat sich die Anwendung elektrischer Schmelzverfahren bis jetzt nur darauf beschränkt, hochwertige Werkzeugstahle oder Spezialstahle, wie sie bisher im Siemens-Ofen erzeugt wurden, herzustellen. In Sheffield sollen Kjellin- und Héroult-Öfen errichtet worden sein, doch Versuche von irgend welcher Bedeutung wurden nicht unternommen, wie F. S. Spiers an der unten angegebenen Stelle berichtet. Héroult ist besonders tätig gewesen: 4000 Tonnen Stahl sind nach seinem Verfahren hergestellt worden mit einem Energieverbrauch von 0,15 elektrischem PS-Jahr pro Tonne bei Verwendung von Alteisen als Rohmaterial und von 0,0114 elektrischem PS-Jahr, falls man vom geschmolzenen Metall ausging. In Syrakuse (Amerika) hat die Halcomb Steel Co. einen Héroult-Ofen gebaut für 80 Tonnen per Tag und in Sault Ste. Marie ermöglichten es die Unterstützungen der Kanadischen Regierung mit einem 4 Tonnen-Ofen gleichen Systems Versuche zur Herstellung von halbiertem Roheisen aus Raseneisenstein auszuführen. Die Ergebnisse dieser Versuche werden von allen Metallurgen mit grossem Interesse erwartet. In Kalifornien wird ein grösserer Ofen hergestellt, um auf elektrischem Wege aus dem in der Gegend sich vorfindenden eisenhaltigen Sand Stahl zu gewinnen. In Gysinge hat M. Kjellin seinen 170 KW-Ofen durch einen solchen von 736 KW ersetzt und soll sich der Energieverbrauch auf 490 KW-Stunden per Tonne Stahl beziffern; Kjellin produziert jährlich etwa 1500 Tonnen. In La Praz wurde die Héroult'sche Anlage auf 13 000 PS und die in St. Michel de Maurienne auf 6000 PS erweitert. M. Girod hat zwei Werke im Betriebe zur Herstellung von Eisenlegierungen (hauptsächlich Wolfram-Eisen), eines in der Schweiz mit 4000 PS und eines in Savoyen mit 8000 PS.

E i s e n l e g i e r u n g e n. Keller, Leleux & Co. fabrizieren in Kerrouse und Livet (600 bezw. 15 000 PS) Ferrosilicium, Spiegelsilicium (38 bis 40% Mn, 22–24% Si) und Ferrochrom. Die Willson Aluminium Co. hat eine monatliche Produktion von 200 Tonnen Ferrochrom aufzuweisen. Ausserdem werden noch Ferrovanadium und Ferrotitan hergestellt. Die letztere Legierung, hauptsächlich nach aluminothermischem Verfahren erzeugt, soll dazu dienen, im Stahlguss Blasenbildung zu verhindern, sowie die Elastizität des Stahles zu erhöhen. Wie der Bericht erwähnt, begegnet man hinsichtlich der neueren Eisenlegierungen grosser Geheimnistuerei von Seiten der Erfinder, Fabrikanten und selbst Konsumenten.

Nutzbarmachung der Hochofengase. Unzertrennbar mit der Ökonomie des elektrischen Stahlerzeugungsverfahrens ist die Frage der Nutzbarmachung der Hochofengase, als einer billigen und allezeit bereiten Quelle elektrischer Energie. Die Ausnutzung dieser Gase soll gering geschätzt einer 10—20% Steigerung der Arbeitsleistung eines Hochofens gleichkommen.

Kupfer-Raffination. Die elektrolytische Gewinnung von Kupfer hat keinen wesentlichen Fortschritt zu verzeichnen. Die Verfahren von Elmore Cowper-Coles erweisen sich mehr und mehr als gut brauchbar. Die so hergestellten Röhren, Walzen, Radiatoren u. s. w. finden in ausgedehntem Masse Verwendung.

Aluminium. Die Britische Aluminium Co. wird in ca. einem Jahre bis zu 30 000 PS. für die Aluminiumfabrikation zur Verfügung haben. Der Preis des Metalls stellte sich im Dezember auf 3300 M. per Tonne. Die Hauptschwierigkeiten bei der Aluminiumherstellung bietet die Reinigung des Bauxits und die Zukunft des Aluminiums hängt sehr von der Vereinfachung dieser Prozesse ab.

Blei. In der elektrolytischen Bleiraffination behauptet der Betts-Prozess immer noch das Feld. Die Anlagen der Canadian Smelting Works in Trail produzieren täglich 50 Tonnen nach diesem Prozess. Die verwendete Lösung, die in rascher Bewegung gehalten wird, enthält 5% Blei als Fluorsilikat und 10% freie Fluorwasserstoffsäure. Den Methoden zur Weiterverarbeitung des Anodenschlammes wird grosse Beachtung geschenkt.

Antimon. Betts ist im Begriffe, auch für die Extraktion und Raffination des Antimons elektrolytische Methoden unter Verwendung von Fluoridlösungen auszubilden.

Gold. Seit dem südafrikanischen Kriege ist der elektrolytische Prozess von Siemens & Halske nicht wieder aufgenommen worden. Um Gold aus der Lösung niederzuschlagen, wird jetzt am „Rand" Zink allgemein angewendet. In Nordamerika sind gegenwärtig nur zwei Werke (Mexiko), welche elektrolytisch Niederschläge erhalten.

Zink. Beachtung finden die Vorschläge de Lavals, der ein Zink erhalten soll, das weniger wie 0,1% Blei enthält; ebenso erregt die Aufmerksamkeit der Prozess Brown & Oesterle. Eine Charge aus ungerösteter Zinkblende, Kalk und Kohle wird in einem Widerstandsofen erhitzt und das Zink durch eine Kohlenröhre nach dem Kondensator geführt. Die magnetische und elektrostatische Erzscheidung ist für die Zinkgewinnung von Vorteil. Manches geringwertige Erz, das bisher für wertlos galt, kann nun verwendet werden. (Siehe Referat Nr. 137.)

Soda und Alkalien. Die Niagara Electro-Chemical Co., die nach dem Castner'schen Sodaprozess arbeitet, bringt geschmolzenes Natrium-Peroxyd in den Handel unter dem Namen Oxone, welches, obwohl in der Luft sehr stabil, in Wasser Sauerstoff entwickelt. Da die Natronlauge, die hierbei entsteht, Kohlensäure absorbiert, ist das neue Präparat in den Unterseebooten zur Verwendung gelangt, um plötzlich Sauerstoff zu beschaffen und die Kohlensäure zu entfernen.

Auch die Peroxyde des Kalziums, Magnesiums und Zinks werden hergestellt und jedes dient einem anderen Zweck. Als neues Bleichmittel ist Natrium-Perborat zu erwähnen.

Entzinnen. Was das elektrolytische Entzinnen betrifft, ist die Alkali-Hydrat-Methode die bevorzugteste.

Osmium und Tantal. Durch die Erfindung der Osmium- und Tantal-Lampe, welche einen Wirkungsgrad von weniger wie 2 W per Kerze aufweisen, haben diese seltenen Metalle für den Handel eine Be-

deutung erlangt, die noch vor kurzem nicht vorauszusehen war. In beiden Fällen ist der elektrische Strom oder der elektrische Ofen zur Herstellung der Fäden verwendet worden. Reines Tantal wurde von Bolton, welcher zuerst dieses Metall zu Lampenfäden benutzte, erhalten, indem er einen Faden aus Tetraoxyd (ein fester Elektrolyt, wie die Stäbchen der Nernst-Lampe) im Vakuum durch einen starken Strom reduzierte. Das Oxyd wird tatsächlich elektrolysiert, reiner Sauerstoff — welcher entfernt werden muss, um eine Wiedervereinigung zu verhindern — entweicht aus dem Faden, bis der letztere ganz in den metallischen Zustand übergeführt ist. Nach einer anderen Methode wird Kalium-Tantalfluorid elektrolysiert und das so erhaltene metallische Pulver im Vakuum zwischen Tantal-Elektroden erhitzt, um den Wasserstoff und Sauerstoff zu entfernen. Osmiumfäden werden hergestellt, indem man aus dem fein zerteilten Metall mit Hilfe eines organischen Bindemittels einen Teig formt und dann, nachdem man den Faden verkohlt, in einer feuchten Atmosphäre elektrisch erhitzt, um die Kohle in Form von Wassergas zu entfernen. Kürzlich wurde eine Versuchslampe ausgestellt, deren Fäden aus Zirkon, wie es in Moissan's elektrischem Ofen erzeugt wird, hergestellt war und nur 1.2 W per Kerze konsumierte.

Phosphor und Arsen. Ueber das aussichtsreiche Verfahren von Hempel ist hier zu berichten. Trikalzium-Phosphat, Kieselerde und Holzkohle werden im elektrischen Ofen erhitzt und geben eine 92 %ige Ausbeute an Phosphor.

Organische Elektrolyse. Vanillin wird jetzt am Niagara hergestellt, indem man Ozon auf Nelkenöl einwirken lässt. Eine Anzahl Patente wurden auf elektrische Reduktion von Nitroverbindungen und elektrolytische Herstellungen von Farben genommen.

(Lond. Electrical Rev., S. 321/23, 244/45.) *Ru.*

137. Elektrostatische Trennung von Erzen.

L. Blake hat, wie unten angegeben, die elektrostatische Methode für eine grosse Zahl von Erzen erprobt. Günstige Resultate ergab die Trennung von Zink und Gangart, Kupferkarbonat und Kalkstein, natürliches Kupfer und Sandstein, goldhaltiges Pyrit und Quarz; ausserdem sind Trennungen gelungen von Molybdänit und Gangart, Graphit und Quarz und Feldspat, Hornblende und Agatit usw. Die Methode beruht darauf, dass, eine kleine Menge einer Substanz, wenn sie mit einem geladenen Leiter in Berührung kommt, so lange angezogen bleibt, bis sie auf dasselbe Potential geladen ist und dann abgestossen wird. Die erforderliche Zeit, welche für die verschiedenen Erze charakteristisch ist, und deren Verschiedenheit die elektrostatische Scheidung überhaupt nur ermöglicht, ist bei guten Leitern fast Null, bei schlechten zählt sie nach Tagen. Der Trennungsvorgang ist folgender: Das Erz wird zerkleinert, getrocknet und dann auf eine geladene Platte oder Walze gebracht, worauf dann die getrennten Produkte gesammelt werden können. Die einfachste Anordnung besteht in einer geladenen, sich langsam drehenden Metallwalze w (siehe Fig. 29), auf die das Erz in dünnen Schichten aus dem Erztrichter E herabfällt und von der es getrennt abgleitet, das nichtleitende in senkrechter Richtung, das leitende im Bogen. Man kann natürlich die Erze

Fig. 29

nicht scharf in leitende und nichtleitende einteilen, doch roh in zwei Klassen gruppieren, und diese beiden Klassen lassen sich elektrostatisch leicht trennen (Klasse I: Metalle, Pyrite, Graphit, Kupferglanz, Pecherz, Manganerze, Eisenerze usw.; Klasse II: Quarz, Schiefer, Marmor, Granit, Flussspat, Silikate usw.). Als Elektrizitätsquelle dient eine statische Maschine (350000 Volt genügen). Die Erztrichter E und die unteren Verteilungstrichter T sind von Holz, ebenso der bewegliche Verteiler B und die Fussplatte F. S ist ein Schaber.

(Zeitschr. f. Elektroch. S. 103 u. Eng. a. Min. 79. 1036 u. 1037.) *Ru.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

138. Drahtlose Telegraphie und Telephonie (System Orling-Armstrong).

Die Autoren stützen sich, wie Collin an der unten angegebenen Stelle mitteilt, für die Uebertragung ohne Draht auf die Leitfähigkeit der Erde. Der Geber ist durch Fig. 30 schematisch dargestellt; er besteht aus einer Induktionsspule 1, einem Unterbrecher 2, einem Kondensator 3, einer Batterie 4, einem Taster 5 und zwei an die Erde angeschlossenen Leitungen 6 und 7. Der Empfänger ist durch Fig. 31 schematisch dargestellt und besteht aus zwei an die Erde angeschlossenen Leitungen 6 und 7, einem elektro-kapillaren Relais Orling-Armstrong 8, einem Unterbrecher 9. einem zweiten Unterbrecher 10, einer Batterie 11 und einem Morse-Empfänger 12. Die Induktionsspulen sind wie die gewöhnlichen Spulen, die zur Zündung von Gasmotoren dienen, gebaut. Sie besteht aus einer Anzahl um einen Kern gewickelter, isolierter Drahtwindungen und ist mit einem Unterbrecher in Serie geschaltet. Der rotierende Unterbrecher be-

Fig. 30 (Geber)

Fig. 31 (Empfänger)

findet sich mit einem Kondensator im Nebenschluss, dessen Funktion darin besteht, eine grosse Potentialdifferenz dadurch zu erzeugen, dass er dem Primärstrom gestattet, den Kondensator zu laden. wenn der Stromkreis durch den Unterbrecher unterbrochen ist. Das im Empfangsstromkreis verwendete elektro-kapillare Relais reagiert auf die schwachen Stromstösse. welche durch Vermittlung der Erde oder des Wassers auftreten und schliesst einen Stromkreis, in dem eine Batterie und ein gewöhnlicher Morse-Empfänger eingeschaltet sind. Relais und Empfänger können beide durch einen elektro-kapillare Rekorder ersetzt werden. Das Relais besteht aus einer gebogenen Röhre, das einen Heber bildet, dessen kurzer Schenkel in ein Gefäss mit Quecksilber eintaucht, während der lange, ausserordentlich dünne in ein Gefäss mit angesäuertem Wasser hineinreicht. Der elektro-kapillare Rekorder enthält auch Quecksilber und angesäuertes Wasser. Sobald nun Zeichen gegeben werden, verändert sich

die Spannung der einen Kontaktoberfläche dieser beiden Flüssigkeiten augenblicklich und das Quecksilber hebt sich oder sinkt in der Röhre. Ein Bündel Lichtstrahlen fällt in der Regel auf eine empfindliche Platte und wird durch die Lageveränderung der Quecksilbersäule mehr oder weniger aufgefangen. Das Relais und der Rekorder sind ausserordentlich empfindlich.

(L'Eclairage électr., S. 236/37 u. Electr. World and Engineer.) *Ru.*

139. Ein neuer Resonator für drahtlose Telegraphie.

Die Verwendung des geschlossenen Schwingungskreises, wie er von Braun zuerst angewandt wurde, an Stelle des alten Marconi'schen Resonators war ein Fortschritt. Die Bedeutung dieses geschlossenen Schwingungskreises lag darin, dass man das Verhältnis von Selbstinduktion und Kapazität ohne Aenderung der Wellenlänge beliebig verändern konnte und so die Energie des Systems beträchtlich zu erhöhen vermochte. Es war so eine Vorrichtung geschaffen, welche, wenn auch vielleicht nicht immer länger andauernde, so doch bedeutend kräftigere Schwingungen zu erzeugen und zu übertragen imstande war. Dr. A. Koepsel gibt an der unten zitierten Stelle eine Beschreibung eines offenen Resonators, dem, ohne seine Abmessungen wesentlich zu vergrössern, eine grosse Kapazität und damit die Möglichkeit gegeben werden kann, grössere Energiemengen für die Uebertragung nutzbar zu machen. Es gelingt so, die schätzenswerten Eigenschaften des geschlossenen Resonators auf den offenen zu übertragen, ohne die Nachteile des ersteren, die hauptsächlich in der mühseligen und zeitraubenden Abstimmung liegen, mit in Kauf nehmen zu müssen.

Der Koepsel'sche offene Resonator besteht in seiner einfachsten Form aus einem linearen Sender, dessen Ansätze, bevor sie an die Funkenstrecke geführt werden, zu Spulen geformt sind, welche entweder neben einander oder übereinander gewickelt werden. Durch gegenseitige Näherung dieser Spulen kann man die Kapazität des Systems beliebig erhöhen, während die Selbstinduktion desselben, die, wenn man das System als Ganzes betrachtet, mit der gegenseitigen Induktion identisch ist, bis zu einer praktischen Grenze beliebig klein gemacht werden kann. Durch Verschiebung der Spulen gegen einander kann man also Selbstinduktion und Kapazität beliebig regeln. Nichtsdestoweniger wird das System wie der gewöhnliche Resonator, immer in Resonanz bleiben. Die Windungszahl der beiden Spulen kann natürlich beliebig gewählt werden; so z. B. kann die eine Spule aus vielen, die andere aus einer einzigen Windung bestehen. Erdet man letztere unter Fortfall des Ansatzes, so erhält man eine andere Ausführungsform. Dieselbe besteht dann aus einer Spule, deren Fortsetzung der Luftdraht ist, und die von einem geerdeten Zylinder eng umschlossen wird.

Bei Anwendung eines Koepsel'schen Resonators ist man jedweder Abstimmung zweier besonderer Systeme überhoben, da es wohl nicht zweifelhaft sein kann, dass bei der innigen wechselseitigen Beziehung zwischen Selbstinduktion und Kapazität, das ganze System diejenige Schwingung vollführt, welche ihm seine Gesamtinduktion und Kapazität vorschreibt. Da man aber diese beiden Grössen in einfachster Weise ändern kann, so kann man diesem Systeme jede beliebige Wellenlänge geben, ohne beim Uebergang von einer auf eine andere erst zeitraubende und unbequeme Abstimmungen vornehmen zu müssen.

(E. T. Z., S. 139/140.)

140. Neuerungen in der drahtlosen Telegraphie.

Noch bis vor kurzem, schreibt J. Erskine-Murray, war das Marconi-System mit nicht abgestimmten Luftdrähten und Erdverbindung das am weitesten verbreitete. Grösstenteils wurde es für Entfernungen unter 150 Meilen benutzt. Die ausgesandten Stromimpulse erreichten für sehr kurze Zeit eine Stärke von 200—300 PS, falls das Induktorium 50 Watt aufnahm. Nach diesem ersten Impulse nehmen die Wellen rasch ab. Die jetzt verwendete Methode der Abstimmung hängt von der sich gegenseitig verstärkenden Wirkung einer Anzahl schwacher Impulse auf einen Empfänger (mit entsprechender Periode) ab. 1899 wurden zwei verschiedene Nachrichten von getrennten Stationen zu gleicher Zeit ohne Störung durch Marconi mit abgestimmten Empfängern (South Foreland) erhalten; und dieses Jahr erhielt Capitän Jakson von einem Schiff Nachrichten, während er auf ein anderes 500 Meilen entferntes Schiff Nachrichten übertrug. Der wesentliche Faktor zur Erreichung solcher Resultate ist der „Jigger", dessen Primärspule zwischen Luftdraht und Erde geschaltet ist, während die Sekundärspule, welche mit dem Sende-Apparat der Station abgestimmt ist, den Kohärer betätigt. Eines der ersten Patente auf ein syntonisches System wurde 1897 von Lodge genommen; 1900 erfand Marconi ein System, welches es ermöglicht sehr genau abzustimmen und die Höhe der Luftdrähte zu vermindern. Marconi unterhält jetzt Verbindung zwischen England und Italien auf eine Entfernung von über 1850 km, während Fessenden nur über 1110 km telegraphiert. Marconi's Sende-Anordnung für weite Entfernungen besteht aus einer grossen Anzahl Luftdrähten von der Form einer umgestürzten Pyramide, deren Spitze mit der Speiseleitung und der Erde verbunden ist. Die Stromversorgung geschieht vermittels einer Tesla-Anordnung, die sich einer Wechselstrom-Maschine bedient. Als Empfänger dient der von Marconi selbst erfundene magnetische Detektor. Fessenden benutzt eine einfache Luftleitung, welche aus einer kaminartigen Röhre aus Eisenblech besteht (ca. 120 Meter hoch). Der wesentlichste Teil seines Empfängers ist eine Platinspitze, die in einen Elektrolyt taucht. Andere Patente sind Artoms System polarisierter Wellen, Maskeline's gebogene Luftdrähte, die U-förmige Form der Drähte Marconi's, Blondel's Zwillings-Sendedrähte. Bei der Uebertragung ist das höchste Potential, das in dem Empfänger-Apparat erzeugt werden kann, sehr gering: es ist daher von Bedeutung den Betrag zu vergrössern, den Stromstoss so stark als möglich, wenn auch sehr kurz zu machen. Zu diesem Zwecke wird die Hertz'sche Methode benützt, um eine plötzliche und möglichst energische Entladung d. h. Funken zu erhalten; aber die drahtlose Telegraphie hängt nicht von diesen eigentlichen Hertz'schen Strahlen ab, welche nur einen Verlust bedeuten, sondern sie wird durch elektrische Schwingungen zwischen der Erde und den Luftdrähten erzeugt. Das Leitvermögen der Erde ist ein wesentlicher Faktor für die Uebertragung. Die von Marconi entdeckte Tatsache, dass bei Nacht Nachrichten auf eine grössere Distanz übertragen werden können wie bei Tag, hängt mit der ionisierenden Wirkung der Sonnenstrahlen zusammen.

(Lond. Electr. Rev., S. 195.) *Ru.*

141. Submarine Signale für Schiffe.

Eine amerikanische Unternehmung befasst sich, wie an der unten angegebenen Stelle mitgeteilt wird, seit mehreren Jahren damit, ein bequemes Mittel ausfindig zu machen, welches es ermöglicht, benachbarte Schiffe gegenseitig von ihrer Anwesenheit zu verständigen. Alle in dieser

Beziehung gemachten Erfindungen beruhen auf dem Prinzip der Ausbreitung des Schalles unter Wasser. Nach langem Suchen hat man sich endgültig für einen Apparat entschlossen, der ganz bemerkenswerte Resultate ergibt. Der Sendeapparat besteht aus einer in entsprechender Tiefe versenkten Glocke, die durch eine elektrische Vorrichtung, die in einem für Wasser undurchlässigen, metallischen Gehäuse untergebracht ist, angeschlagen wird; es ist erforderlich, dass die Glocke einen hohen und reinen Ton gibt. Der Empfänger besteht aus einem Mikrophon, das an die Wandungen des Fahrzeuges befestigt ist, und zwar so tief als möglich unter der Wasserlinie. Die mit diesem System erreichten Resultate sollen sehr zufriedenstellend ausgefallen sein. Tatsächlich lässt das Mikrophon auch unter den ungünstigsten Verhältnissen den Glockenton auf eine Entfernung von 5 km vernehmen; sind die Umstände besonders günstig, so kann ein geübter Beobachter die Gegenwart eines anderen Schiffes selbst auf eine Entfernung von 20 km konstatieren; man vernimmt auch sehr genau das Geräusch der Schiffsschraube. Der Norddeutsche Lloyd hat schon eines seiner Schiffe, den „Kaiser Wilhelm II", mit der beschriebenen submarinen elektrischen Läutevorrichtung ausgestattet.

(Elektrotechn. Neuigkeits-Anzeiger.) *Ru.*

142. Zeitübertragung durch das Telephon.

In Jena wird die Methode von Guyou, die Zeit durch das Telephon zu übertragen, indem man ein Mikrophon in der Normaluhr anbringt, dazu benutzt, um die Uhr des seismischen Institutes mit der Hauptuhr der dortigen Sternwarte zu vergleichen.

Dr. Riefler beschreibt in der Zeitschrift für Instrumentenkunde die im Nachstehenden kurz skizzierten Methoden, welche seit Jahren zu diesem Zwecke in seinem Laboratorium in München angewendet werden.

Vorausgesetzt ist, dass die Normaluhr elektrischen Sekundenkontakt besitzt, und dass eine eigene Batterie für einen lokalen Stromkreis vorhanden ist. Nach jeder Sekunde erfährt der Ruhestrom durch den Kontakt der Uhr eine kurze Unterbrechung; um den Anfang jeder Minute zu markieren, findet in diesem Moment keine solche Unterbrechung statt (durch ein Kontaktrad mit 59 statt 60 Zähnen). Dieser Lokalstrom setzt ein einfaches Klopfrelais in Bewegung, welches am Telephonapparate etwas unterhalb des Mikrophonbechers aufgestellt ist. Zahlreiche Telephonabonnenten in München und auswärts bis auf Entfernungen von mehreren hundert Kilometern erhalten wöchentlich ein oder mehrmals aus dem Riefler'schen Laboratorium die richtige Zeit auf folgende Weise mitgeteilt: Ersucht ein Interessent telephonisch um die genaue Zeit, so wird der Relaisstromkreis durch einen neben dem Telephonapparat angebrachten Umschalter geschlossen, worauf der Anrufende in seinem Hörrohr die Schläge des Relaisankers deutlich wahrnimmt.

Riefler beschreibt darauf eine andere Anwendung des Telephons zur Zeitübertragung. Die Normaluhr der Sternwarte hat den sogenannten intermittierenden Sekundenkontakt, bei welchem der Stromkreis abwechselnd eine Sekunde lang geschlossen und während der folgenden Sekunde offen bleibt. Das Kontaktrad hat 30 Zähne, von denen jedoch einer entfernt ist, um den Beginn der Minute zu markieren (s. oben). Die auf der Telephonleitung erfolgende Zeitübertragung geht folgendermassen vor sich: Nach vorausgegangenem telephonischem Anruf schaltet die gebende Station ihr Telephon aus und gleichzeitig eine daselbst aufgestellte Batterie von 8—10 Volt Spannung, sowie die Normaluhr in den Stromkreis des Telephondrahtes ein. Die empfangende Station hört nun im Telephon sowohl beim Oeffnen, als beim Schliessen des Stromkreises einen Schlag,

welcher jedoch nicht durch die mechanischen Wirkungen des Auffallens der Gangradzähne auf die Paletten des Uhrenankers oder durch das Anschlagen eines Relaisankers, wie bei der zuerst beschriebenen Uebertragungsmethode, sondern durch das Unterbrechen des elektrischen Stromkreises hervorgebracht wird.

(Zeitschrift für Instrumentenkunde, S. 49/50.) *Ho.*

143. Fern- und Signal-Thermometer.

Das Bedürfnis nach zuverlässig wirkenden Einrichtungen zur Fernübertragung von Temperaturgraden besteht seit langer Zeit. Es wird stets ein allgemeineres und dringenderes werden, je mehr man sich genötigt sieht, technische Vorgänge, welche von Temperaturverhältnissen abhängen, zu überwachen, und je häufiger Zentralheizungen und Fernheizungen zur Anwendung gelangen. Diese gestellte Aufgabe hat mehrfache, zum Teil sehr interessante Lösungen gefunden, von denen Ingenieur Martiny in Heft 1 und 2 des Elektrotechnischen Anzeigers einige Ausführungen an Hand verschiedener Schaltungsskizzen bespricht.

Als erstes und einfachstes Fern-Thermometer kommt das Quecksilber-Thermometer mit einem Klappentableau in Betracht. In verschiedener Höhe in die Kapillarröhre eingeschaltete Platinkontakte gestatten das Erreichen verschiedener Temperaturgrade durch elektrische Stromsendungen in die Ferne anzuzeigen. Da man die Platindrähte in beliebigen Intervallen in die Kapillare einschmelzen kann, so ist man mit Hilfe dieser Methode imstande, die Temperatur ziemlich genau zu übermitteln, allerdings nur unter Aufwendung von vielen Leitungsdrähten, da jeder zu übertragende Grad eine besondere Verbindung mit der Zentrale fordert. Dieser letztere Nachteil ist vermieden bei dem Fernthermometersystem nach Prof. Mönnich, welches durch folgende Merkmale charakterisiert ist: Die jeweiligen Temperaturangaben der entfernt liegenden Thermometer werden vermittels eines Telephons abgehört, man ist an keine bestimmte Anzahl Grade gebunden, kann vielmehr jede beliebige Zeigerstellung der Thermometer in der Zentrale ermitteln, für eine beliebig grosse Anzahl von Thermometern genügt ein einziger Kontrollapparat. Der eigentliche Uebertragungsmechanismus, der Fernmessinduktor, sowie die Funktion der ganzen Einrichtung, welche sich hauptsächlich zur Messung von Lufttemperaturen eignet, ist in dem behandelten Aufsatz genau beschrieben. Martiny beschreibt dann ein drittes Fernthermometer-System, mittels welchem es möglich ist, die jeweilige Temperatur an der Zeigerstellung des Kontrollapparates ohne weiteres ablesen zu können. Der Zeiger des Kontrollapparates steht unter dem Einfluss einer Reihe von genau abgestimmten Widerständen, welche durch Quecksilberthermometer ein- und ausgeschaltet werden, in deren Kapillaren beliebig viele Platindrähte eingeschmolzen sind, welche zu den verschiedenen Widerständen führen. Der Kontrollapparat folgt mit seiner Zeigerstellung ganz genau den jeweiligen Veränderungen des mit ihm verbundenen Thermometers, Manometers usw. Zwischen den Aufgabe-Instrumenten und der Zentrale sind immer nur je zwei Leitungsdrähte erforderlich, gleich viel, ob die Anzahl der zu übertragenden Grade eine kleine oder grosse ist. Martiny beschreibt ferner verschiedene Anwendungsgebiete dieser Fernthermometer (Temperaturkontrolle der Malzdarren, Bestimmung der Temperaturen der Rauchgase und des überhitztenDampfes bei Dampfkesselanlagen), und erwähnt ferner kurz die Verwendung der Thermoelemente zur Messung hoher Temperaturen. Am Schluss werden dann noch verschiedene Ausführungen für Einrichtungen zum Anzeigen bezw. Signalisieren gewisser höchster und

niedrigster Temperaturgrenzen, sowie das Rietschel'sche Quecksilber-Signal-Thermometer mit verstellbaren Kontakten besprochen und durch Skizzen erläutert.

In einer Zuschrift an die Redaktion des Elektrotechnischen Anzeigers (Heft 5), tritt Georg Dietze, Dresden, teilweise den Ausführungen Martiny's entgegen. Er bemerkt, dass bei dem dritten beschriebenen System die Temperatur von Kontaktstelle zu Kontaktstelle springend anzeigt, und dass praktisch genommen die Zahl derselben ziemlich beschränkt ist. Dietze benutzt daher dieses System nur noch als Minimal- und Maximalthermometer, für welche Zwecke auch noch das Thermometer nach Six verwendet werden kann, welches verschiedene Vorteile besitzt. Im allgemeinen wird in der Zuschrift von der Verwendung von Quecksilber-Signalthermometern mit verstellbaren Kontakten abgeraten, da Quecksilber-Signalthermometer fast nur da zur Verwendung kommen, wo bestimmte Temperaturgrenzen für Heizung oder Kühlung ein für allemal festgelegt sind (Krankensäle, Schulräume, Gärkeller, Lagerkeller). Sollten sich im Laufe der Zeit doch einmal andere Grenzen notwendig machen, so erreicht man dies am einfachsten, zuverlässigsten und billigsten durch Auswechseln der Thermometer.

Wenn eine genaue, also auch den geringsten Temperaturschwankungen fortlaufend folgende Uebertragung gewünscht wird, so bringt Dietze das ihm seit einer Reihe von Jahren gesetzlich geschützte System zur Anwendung, welches sich von dem durch Martiny beschriebenen dadurch unterscheidet, dass statt der einzelnen ausserhalb des Thermometers angeordneten Widerstände ein einziger die Kapillare in ihrer ganzen Länge durchzieht. Dieser ändert sich fortlaufend gemäss dem durch die Temperaturschwankungen bedingten Stand des Quecksilbers, welches einen guten Leiter bildet. Für gewöhnlich gelangt als Betriebskraft eine kleine Akkumulatorenbatterie zur Verwendung, deren Ladevorrichtung sich mit auf der Schalttafel befindet, und nur, wo Anschluss an eine Gleichstromzentrale nicht vorhanden ist, wird eine Ruhestrombatterie benutzt. Der Linienwähler ist mit Druckknöpfen ausgebildet, und zwar mit je einem für jedes Aufnahmethermometer. Ein weiterer, mit „Kontrolle" bezeichneter Knopf schaltet einen Vergleichswiderstand ein, um sich eventuell von der genügenden Spannung der Batterie überzeugen zu können; kleine Schwankungen derselben lassen sich durch eine am Anzeige-Instrument angebrachte magnetische Regulirung ausgleichen. Das zuletzt beschriebene System ist schon seit Jahren selbst bei weiten Uebertragungen, wie z. B. im Hof-Fernheizwerk, Karlsruhe, wo solche auf Entfernungen von 1000 m und darüber erfolgt, ausprobiert.

(Elektrotechnischer Anzeiger, S. 1 u. 2, 13—15, 56 u. 57). *Ho.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

144. Versuch einer Theorie der magnetischen Heusler Legierungen.

Für das bemerkenswerte Verhalten der Kupfer-Aluminium-Manganlegierungen, die vor ungefähr einem Jahre von Heusler entdeckt wurden, wurde bisher noch keine genügende Erklärung versucht; man begnügte sich damit, darauf hinzuweisen, dass Kupfer und Mangan jene zwei Elemente sind, welche bei einer Reihenfolge nach steigenden Atomgewichten auf jeder Seite der Gruppe der magnetischen Metalle Eisen, Nickel, Kobalt am nächsten liegen. Ein Versuch einer Theorie wurde kürzlich von M. Guillaume in „L'Industrie Electrique" veröffentlicht. Er führte aus, dass im allgemeinen der Schmelzpunkt für eine Legierung

niedriger liegt, als jener der einzelnen Komponenten. Legiert man z. B. die Metalle Kupfer und Wismuth, von dem Kupfer bei 1050° C. und Wismuth bei 630° schmilzt, so findet man, dass bei den verschiedensten Mengenverhältnissen der Schmelzpunkt der Legierung bei ca. 490° C. liegt. Drei binäre Legierungen sind jedoch kürzlich entdeckt worden, welche eine Ausnahme von dieser Regel machen, d. h. der Schmelzpunkt der Legierung liegt höher, wie der einer der beiden Komponenten. Es sind dies die Legierungen Aluminium-Gold, Aluminium-Wismuth, und Zinn-Natrium. Während also, wie man sieht, Kupfer das Bestreben zeigt, falls es sich mit einem Metall legiert, die Temperatur des Schmelzpunktes herabzudrücken, suchen Aluminium und Zinn im Gegensatze hierzu die Schmelztemperatur zu erhöhen. Es ist vielleicht bezeichnend für die zwei neuen magnetischen Legierungen, dass sie gerade aus Aluminium-Mangan und Zinn-Mangan zusammengesetzt sind. Die zuerst entdeckte Legierung war Aluminium-Mangan, in Kupfer aufgelöst, um den Grad der Geschmeidigkeit zu erhöhen. Das Kupfer beeinflusst die magnetischen Eigenschaften in keiner Weise, es spielt höchstens die Rolle eines Verdünnungsmittels. Die magnetischen Eigenschaften hängen ganz und gar nur von dem Gehalt an Mangan-Aluminium-Legierung (zwei Gewichtsteile Mangan, auf ein Gewichtsteil Aluminium) ab und das Mangan ist hierbei das wesentlich magnetische Element, aber es verliert seine magnetischen Eigenschaften bei gewöhnlichen Temperaturen. Eisen und Nickel und Kobalt verlieren ihre magnetischen Eigenschaften erst bei relativ hohen Temperaturen. Im Eisen tritt der Verlust ein bei ca. 890° C. Der Verlust der magnetischen Eigenschaften ist einer Änderung in der Gruppierung der Atome zuzuschreiben. Im Schmelzpunkt tritt ein Wechsel in der Atomgruppierung ein. Über den Schmelzpunkt hinaus ist die flüssige Substanz amorph, unterhalb desselben ist die Substanz krystallinisch. Obwohl nun die Aenderung in der Gruppierung beim Schmelzpunkt nicht mit Verlust oder Gewinn an magnetischen Eigenschaften begleitet ist, so bestehen vielleicht doch Beziehungen. Wahrscheinlich wird die Eigenschaft des Aluminiums und Zinns, die Temperatur des Schmelzpunktes von Legierungen zu erhöhen, im Zusammenhange stehen mit dem Auftreten magnetischer Eigenschaften des Mangans.

(Electr. World, S. 138.) *Ru.*

145. Ueber die Leuchtkraft der Teile des Spektrums von elektrischen Lampen.

P. Vaillant veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle Untersuchungen über die Teile des Spektrums von Quecksilberdampflampen, deren Wellenlängen 577, 546 und 492 µ µ betragen. Er fand, dass falls die der Lampe zugeführte Energie (200 W.) auf die Hälfte reduziert wurde, die Leuchtkraft der drei Partien abnahm von 1000 auf 341, bezw. 398 bezw. 449. Während also bei hohem Energie-Konsum hauptsächlich gelbes Licht ausgestrahlt wird, herrscht bei geringer Wattzahl das blaue Licht vor. Die Beobachtung dieser Tatsache führt den Verfasser zu dem Schlusse, dass mit Abnahme des Wattverbrauchs die Temperatur des Quecksilberdampfes steigt, da blaues Licht nur bei hohen Temperaturen vorherrscht. Mit Sicherheit wurde konstatiert, dass mit steigendem Wattkonsum die Menge des verdampften Quecksilbers abnimmt.

Alle übrigen elektrischen Lampen zeigten bei zunehmendem Wattverbrauch die bläuliche Färbung. Die Nernstlampen zeigen bei normalem Betrieb gegenüber den Kohlenfadenlampen einen Ueberschuss an

blauen und roten Strahlen, während bei Tantallampen die blauen Strahlen vorherrschen. In der nachfolgenden Tabelle ist für diese drei Lampengattungen die Lichtintensität für verschiedene Wellenlängen und normalem Betrieb angegeben:

	λ in μ μ	459	488	523	570	638	760
Intensität der	Kohlenfadenlampe . . .	1	1	1	1	1	1
	Tantallampe	1,28	1,17	1,03	0,94	0,78	0,62
	Nernstlampe	0.92	1.07	1,04	0.03	1,02	0,91

(L'Ind. Électr., 25. I. 06.) *Ru.*

XIII. Verschiedenes.

146. Explosion eines zugeschmolzenen Röhrchens, das Radium enthielt.

Wie Precht an der unten angeführten Stelle berichtet, 'wurden im Dezember 1904 in ein Glasröhrchen von 2 m/m innerem Durchmesser 25 Milligramm pulverisiertes Radium-Bromür eingebracht und dann während einer bestimmten Zeit auf 150° erhitzt, um jede Spur Wasser zu entfernen.

Das zugeschmolzene Röhrchen wurde sehr oft zu Messungen in einem Eis-Kalorimeter benutzt und zu wiederholten Malen in flüssige Luft getaucht. Im November 1905 drei Minuten nach einem solchen Vorgang explodierte das Röhrchen, das zuvor unbeweglich auf einem Holzbrettchen gelegen hatte, unter heftigem Geräusch und wurde zu mikroskopisch kleinen Stückchen zersplittert, während das zu Staub zerteilte Radium nach allen Richtungen flog.

Der explosive Charakter dieses Vorfalls ist absolut unbestritten und, aus den Dimensionen des Röhrchens zu schliessen, dürfte im Inneren desselben ein Druck von 20 Atmosphären geherrscht haben.

Das Radium hatte also im Zeitraum von 11 Monaten eine beträchtliche Menge eines Gases oder einer Emanation erzeugt. Mme. Curie hat schon eine ähnliche Erscheinung beobachtet.

(Physikal. Zeitschr., Jan. 1906.) *Ru.*

147. Die Erzeugung eines hohen Vakuums.

J. Dewar's Methode der Erzeugung hoher Vakua besteht in der Verwendung von Holzkohle, die auf jene Temperatur abgekühlt ist, bei welcher das Gas, das absorbiert werden soll, siedet. Auf diese Weise wird eine vollständige Absorption erreicht und die Methode eignet sich dazu, in Gefässen wie Glühbirnen, Röntgenröhren usw. ein fast vollkommenes Vakuum zu erzielen. Das Gefäss steht in Verbindung mit einem anderen, das Holzkohle enthält, und erhitzt wird, um die darin enthaltenen Gase auszutreiben. Beide Gefässe werden dann an die Pumpen angeschlossen und das eine, das die Holzkohle enthält, in flüssige Luft oder andere Kühlmittel getaucht, welche die erforderliche niedrige Temperatur erzeugen. Die letzten Spuren von Luft werden durch die Holzkohle vollständig absorbiert; ist es notwendig, das Vakuum längere Zeit zu erhalten, so wird die Verbindungsröhre beider Gefässe zugeschmolzen und das die Kohle enthaltende Gefäss kann nun entfernt werden. Soll statt der Erzeugung hoher Vakua die Trennung von Gasen vorgenommen werden, so lässt

man das Gasgemisch in Holzkohle sich absorbieren, um dann leicht anzuwärmen, damit die Gase ihrem Siedepunkt entsprechend entweichen. Ein anderer Weg ist der, einen Gasstrom über die Holzkohlen zu leiten, die gerade genug gekühlt sind, um den einen Bestandteil zu absorbieren und den anderen nicht.

Wenn eine mit Wasserstoff angefüllte, seitlich mit einem Holzkohle enthaltenden Ansatz versehene Röhre in flüssigem Wasserstoff gekühlt wurde, fand die Absorption des Wasserstoffgases in so vollkommener Weise statt, dass eine elektrische Entladung in der Röhre unmöglich war. Wurde statt Wasserstoff Helium benützt und auf — 258° abgekühlt, gab ein Induktorium, das in der Luft 40 cm lange Funken erzeugte, in der Mitte der Röhre nur intermittierend Phosphoreszenz.

(Engineering, S. 88/89.) *Ru.*

148. Die nachteiligen Einflüsse von Säure-Beizen auf Stahl.

Das Beizen von Eisen- und Stahlgegenständen mit Säurelösungen beeinflusst die physikalischen Eigenschaften des Metalles ungünstig. Die nachteilige Wirkung zeigt sich oft durch das Brüchigwerden von Stahlfedern oder anderen gehärteten Gegenständen, welche zufällig oder gemäss einer bestimmten Arbeitsweise mit Säurelösungen in Berührung kommen. Burgess hat diese Erscheinungen studiert und gefunden, dass die Zerbrechlichkeit oder das „Faulen“ des Eisens und Stahls nicht so sehr auf die Wirkung der Säure selbst, als vielmehr auf das Eindringen von Wasserstoff in die Poren zurückzuführen ist, und dass daher jede Methode, welche das Auftreten dieses Gases verhindert, zur Beseitigung der Nachteile taugt. Wird Salpetersäure von solcher Stärke verwendet, dass kein Wasserstoff mehr entwickelt wird, so löst sich ein Stück Stahldraht auf, ohne abzubrechen, während, wenn andere Säuren benützt werden, der Draht rissig wird, bevor die Anfressungen noch irgend einen merkbaren Betrag erreicht haben. Wenn Salpeter zu einer Schwefelsäure Lösung zugesetzt wird, kann die Wasserstoffentwicklung zurückgehalten werden. Bei Gegenständen, die zum Elektroplattieren vorbereitet werden müssen, kann die Säurebeize umgangen werden, indem man das Sandstrahlgebläse verwendet; doch wird es kaum allgemein zur Einführung gelangen, da es grössere Ausgaben verursacht, insbesondere beim Bearbeiten von kleineren Gegenständen.

(Electrochem. and Met. Ind., Jan. 06.) *Ru.*

149. Tötung der Reblaus mittels Elektrizität.

Chemiker Bey in Frankfurt a./Main hat beim bayerischen Ministerium eine Erfindung angemeldet, wonach die Reblaus mittels Elektrizität getötet resp. vernichtet werden soll, ohne dass dabei die Rebe eingeht. Nun soll auf Anordnung des Ministeriums in Würzburg vorläufig der Versuch gemacht werden, ob die Elektrizität den Reben überhaupt nicht schädlich ist. Von der Kreisregierung wird deshalb ein Grundstück in Würzburg gepachtet werden, auf dem Versuche mittels Elektrizität sowohl während der Vegetationsperiode, als auch während der Ruheperiode der Reben gemacht werden. Erst dann, wenn diese Versuche erprobt sind, wird im verseuchten Gebiete ein wirklicher Versuch gegen die Reblaus angestellt.

(Elektrotechnischer Anzeiger, S. 139.)

150. Der Wurtz-Blitzableiter.

Der Wurtz-Blitzableiter besteht aus einer Anzahl kleiner Funkenstrecken, welche mit der Linie verbunden sind, sowie einer zweiten Reihe

von Funkenstrecken mit einem Nebenschlusswiderstand und einem niedrigen in Reihe geschalteten Widerstand (siehe Fig. 32). Um die Generatoren

Fig. 32

zu schützen, empfiehlt es sich vor dem Wurtz-Blitzableiter noch Drosselspulen in die Leitung einzuschalten, welche der statischen Entladung der Luftlinie einen grossen Widerstand bieten. Dieser Blitzableiter macht die Linienblitzableiter entbehrlich.

(Helios, S. 219.) *Ru.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

151. Ein wichtiges Präjudiz über Vorbenutzungsrecht gegenüber Gebrauchsmustern.

Während § 5 des Patentgesetzes im ersten Absatz ausdrücklich feststellt, dass die Wirkung des Patentes gegen denjenigen nicht eintritt, welcher zur Zeit der Anmeldung bereits im Inlande die Erfindung in Benutzung genommen oder die zur Benutzung erforderlichen Veranstaltungen getroffen hatte, enthält das Gebrauchsmustergesetz vom 1. Juni 1891 über ein Vorbenutzungsrecht gegenüber Gebrauchsmustern nichts. Aus dieser Tatsache folgerten bisher die Richter, dass es gegenüber dem Gebrauchsmuster ein Vorbenutzungsrecht nicht gebe.

Bediente sich also z. B. eine Fabrik in ihrer Giesserei für ihre Zwecke besonders geeigneter Formkästen, die sie selbst herstellte, so konnte ein Dritter ein Gebrauchsmuster auf diese Formkästen deponieren und — wenn ihm nicht etwa widerrechtliche Entnahme des Gebrauchsmusters oder dergl. nachgewiesen werden konnte — der Fabrik die Weiterbenutzung und fernere Herstellung ihrer Formkästen mit Erfolg untersagen.

So unhaltbar dieser Rechtszustand auch erschien, er bestand tatsächlich 14 Jahre lang und machte das Gebrauchsmuster zu einer gefährlichen Waffe, die wirksamer war als ein Patent. Nun hat ihm eine Entscheidung des Oberlandesgerichts Hamm ein Ende gemacht.

Die Entscheidungsgründe stützen sich auf die Darlegungen des Mitgliedes des Kaiserl. Patentamtes Geh. Reg.-Rat Dr. Damme aus der Zeitschrift für gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht (1904, S. 107 ff.) und führen aus: Die wesentliche Voraussetzung des gewerblichen Rechtsschutzes besteht zunächst in der Neuheit des Erfindungsgegenstandes für die Allgemeinheit, sie entfällt, soweit die Erfindung schon Gemeingut, d. h. öffentlich bekannt war. Weiterhin erhält aber nur der Anmelder das Ausschlussrecht, denn er hat die Erfindung der Allgemeinheit mitgeteilt. Dem Erfinder als solchem wird jener Rechtsschutz in Deutschland nicht zu teil. Der Gedanke, dass die schöpferische Geistestätigkeit Schutz verdiene, ist darum aber doch nicht vergessen worden, denn die an die Anmeldung geknüpften Rechte können keine Wirkung ausüben denjenigen gegenüber, welche bereits den Gegenstand der Erfindung kannten und befugterweise benutzt hatten. Diese sog. Vorbenutzer hatten an der Erfindung ein Individualrecht, das ihnen durch die Anmeldung eines anderen nicht entzogen werden

kann. Sie sind auch nicht der Allgemeinheit zuzurechnen, welche aus der Veröffentlichung der Erfindung Nutzen zieht. Die das Vorbenutzungsrecht betreffende Bestimmung des § 5 des Patentgesetzes müsse als selbstverständlich und daher überflüssig erscheinen.

Das Vorbenutzungsrecht gegenüber dem Gebrauchsmusterschutz ist daher jetzt im Gegensatz zu früheren Entscheidungen in einer Weise bestätigt worden, die mit Genugtuung begrüsst werden muss.*)

(Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen. No. 25, 48.) *Goe.*

152. Sachverständigentätigkeit und der Verein beratender Ingenieure für Elektrotechnik.

In der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure findet sich auf S. 27 unter Sitzungsbericht des Fränkisch-Oberpfälzischen Bezirksvereins vom 23. November 1905 folgende Notiz: „Sodann berichtet Hering über ein Beispiel einer modernen Ausschreibung. Es handelt sich um die Anfrage einer sächsischen Firma wegen Lieferung eines Ueberhitzers. Während der Wert der Lieferung etwa 1200 M. beträgt, würde allein die Erfüllung der zahlreichen Bedingungen, wie Messungen, Versuche u. s. w., etwa 1400 M. Kosten verursachen. Herr Lippart weist darauf hin, dass das beste Mittel gegen dieses Unwesen der feste Zusammenschluss der beteiligten Industrieen sei. Er erinnert ferner an die (ähnliche Missstände behandelnde) Denkschrift des Gesamtvereins über missbräuchliche Benutzung von Zeichnungen u. s. w. Herr Steiner führt ähnliche Beispiele übertriebener Ausschreibungsbedingungen aus seiner Praxis bei elektrotechnischen Installationen an. Er glaubt, dass nicht die Fabrikbesitzer, die oft Laien sind, an solchen Bedingungen schuld seien, sondern die Ingenieure, welche als beratende Sachverständige hinzugezogen sind.“

Den beiden Herren ist in der Zeitschrift Elektrizität, S. 90 u. 91, in beachtenswerter Weise erwidert worden, worauf wir an dieser Stelle hinweisen möchten. Es ist aber auch wirklich zu bedauern, wenn in einem Blatte, welches mehr wie 20000 Leser hat, über einen so verantwortungsreichen Stand, wie den der beratenden Ingenieure, ein so allgemein gehaltenes abfälliges Urteil gefällt wird.

Weshalb werden die Sachverständigen so angefeindet, weshalb von den Fabrikanten und Installateuren immer als Gegner angesehen? Bei ruhiger Ueberlegung muss man über die Tatsache, dass der Stand der beratenden Ingenieure von so vielen Seiten angefeindet wird, wirklich den Kopf schütteln. Denn bei unseren heutigen Rechtsverhältnissen ist es doch jedem Fabrikanten und Installateur ohne weiteres möglich, sich gegen unrechtmässige Bedingungen der Sachverständigen zu schützen und vereinzelte ungeeignete Elemente, von welchen kein Stand ganz frei ist, unschädlich zu machen.

Also woher die Voreingenommenheit, woher das Arbeiten gegen das Aufkommen dieses Standes, das Arbeiten gegen die Zuziehung von Sachverständigen? Die Antwort ist leicht gegeben, die Kontrolle von sachverständiger Seite wird lästig empfunden, sie verhindert das Uebervorteilen der Laien durch zu hohe Preise oder schlechtes, unzweckmässiges Material, sie verhindert, dass oft Laien Anlagen aufgeschwätzt werden, obgleich die Anschaffung derselben ihr wirtschaftlicher Ruin ist, mindestens aber ihm grossen Schaden zufügt.

---

*) Wir möchten nicht verfehlen, darauf aufmerksam zu machen, dass infolge dieser Entscheidung die in Referat Nr. 82 unter 5 aufgestellte These nicht mehr zutreffend ist.
Die Redaktion.

Referent hat in seiner langjährigen Praxis stets gefunden, dass diejenigen Firmen, welche ein reines Gewissen haben, vielfach sogar darauf gedrungen haben, dass ein unparteiischer Sachverständiger zugezogen wird; nur so kann eine reelle Firma sich häufig vor unlauterer Konkurrenz schützen.

Es muss ohne weiteres zugegeben werden, dass unter denjenigen Leuten, welche sich Sachverständige nannten und nennen, einige dabei sind, welche den zu stellenden Anforderungen nicht gerecht werden oder gerecht werden können. Aber deshalb dürfen nicht Einzelfälle verallgemeinert werden. Dass in den beteiligten Sachverständigenkreisen selbst das Bedürfnis und die Notwendigkeit erkannt worden ist, den Stand nach Möglichkeit von allen ungeeigneten Elementen frei zu halten, zeigt die Ende 1903 erfolgte Gründung des Vereins beratender Ingenieure für Elektrotechnik, welcher für die Auswahl seiner Mitglieder folgende Prinzipien aufgestellt hat:

„Der Verein glaubt von allen denjenigen Personen, welche mit der Beurteilung der Sicherheit von Anlagen betraut werden, zwei Eigenschaften fordern zu müssen, nämlich sowohl technische, als auch moralische Befähigung, und ist überzeugt, sich mit dieser Forderung in Uebereinstimmung mit allen denjenigen zu befinden, welche an der Sicherheit elektrischer Anlagen ein Interesse besitzen. Der Verein will die unbedingt erforderliche Bürgschaft den Interessenten dadurch bieten, dass er die denkbar grösste Vorsicht in der Erteilung der Mitgliedschaft anwendet, und nur solchen akademisch gebildeten Ingenieuren den Beitritt ermöglicht, welche nach jeder Richtung hin durch ihre Fähigkeiten, wie durch ihre Stellung und ihre Charaktereigenschaften für die Mitwirkung an den bedeutungsvollen und verantwortlichen Aufgaben des Vereins geeignet erscheinen."

Die Tätigkeit des Vereins, dessen Aufgabe und Zweck die Sicherung der elektrischen Betriebe jeder Art ist, bewegt sich sowohl in positiver Richtung, nämlich in der Herbeiziehung und Nutzbarmachung alles dessen, was die Sicherheit der elektrischen Betriebe erhöhen könnte, als auch in negativer Richtung, nämlich in der Fernhaltung oder Unschädlichmachung aller derjenigen Faktoren, von denen eine Gefährdung dieser Sicherung erwiesen oder zu erwarten ist.

In welcher Richtung soll sich nun die Tätigkeit eines Sachverständigen für Elektrotechnik entfalten? Sie wird sich hauptsächlich auf folgende Gebiete erstrecken: Beratung in allen elektrotechnischen Fragen, Projektierung elektrischer Anlagen, Aufertigung genereller Projekte nebst erläuternden Berichten als Unterlagen für Einholung von Offerten, Begutachtung von Projekten, Kostenanschlägen und Betriebskostenberechnungen für elektrische Anlagen, Ausarbeitung von Lieferungs- und Garantieverträgen, sowie von Konzessionsverträgen, Beaufsichtigung der vertragsmässigen Ausführung (Bauaufsicht), Abnahmeprüfungen fertiggestellter Anlagen und Prüfung der Abrechnung, Revisionen bestehender elektrischer Anlagen auf Betriebs- und Feuersicherheit, Zusammenstellung von Rentabilitätsberechnungen, sowie Stromlieferungsverträgen, Installationsvorschriften etc. für neu zu errichtende oder bestehende Elektrizitätswerke, Erteilung von Ratschlägen betreffs Sanierung unrentabler Elektrizitätswerke bezw. elektrischer Betriebsanlagen, Uebernahme der Betriebsoberleitung u. s. w.

In welcher Weise diese einzelnen Tätigkeiten entfaltet werden sollen, wird im Märzheft in einer Fortsetzung unter dem Titel „Sachverständigentätigkeit" im Abschnitt XIV des Näheren ausgeführt werden. *Ho.*

153. Entwickelung deutscher Elektrizitätswerke.

Die von der Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift alljährlich herausgegebene Zusammenstellung der Elektrizitätswerke in Deutschland ist in Heft 7 der E. T. Z. zum elften Male erschienen. Sie gibt ein kleines Bild von der Bedeutung, welche die Elektrotechnik im deutschen Wirtschaftsleben einnimmt. Die Zusammenstellung enthält ausführliche Angaben für 1175 im Betrieb befindliche Werke und verzeichnet weitere 540 im Bau begriffene oder vor dem Bau stehende Werke, von denen mittlerweile etwa der dritte Teil in Betrieb genommen ist. Schätzungsweise sind gegenwärtig rund 1500 Werke im Betriebe.

Referent hat schon jahrelang auf die Wichtigkeit statistischer Zusammenstellungen im allgemeinen und der Statistik der E. T. Z. im besonderen hingewiesen,*) er möchte an dieser Stelle einige Zusammenstellungen über die Entwickelung der Elektrizätswerke in Deutschland geben, wonach man die wirtschaftliche Bedeutung der Elektrotechnik am besten wird beurteilen können. An anderer Stelle soll dann eine wertvolle Erweiterung der diesjährigen Statistik der E. T. Z., nämlich die Angaben über die Strompreise, benutzt werden, um ein Bild über die Tarife deutscher Elektrizitätswerke zu entwerfen.

Wachsen der Zahl der Elektrizitätswerke.

	1888	1889	1890	189	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905
1. Anzahl der in Betrieb gekommenen Werke	17	7	8	13	22	31	36	63	74	106	152	142	144	94	84	82	62	(40)
2. Anzahl der bestehenden Werke . . .	15	22	30	43	65	96	132	195	269	375	527	669	813	907	991	1073	1135	1175
3. Anzahl der im Bau begriffenen Werke	—	—	-	—	—	84	34	82	82	78	123	122	90	69	96	162	540	

Anschlussziffern.

	50 Watt-Glühlampen	10-Amp.-Bogenlampen	Insgesamt für Beleuchtung		Elektromotoren		Gesamt-Anschluss
			50 Watt-Glühlampen	Kilowatt	PS	KW	KW
1894	493081	12857	616651	30833	5635	5076	35909
1895	602986	15396	756946	37848	10454	9229	47077
1896	1025785	25024	1276025	63801	21809	19629	83430
1897	1429601	32586	1755461	87773	35867	32283	120056
1898	1940744	41172	2352464	117523	68629	61867	179420
1899	2623893	50070	3124593	156230	106368	95733	251963
1900	3403205	64278	4045985	202299	151414	136273	338572
1901	4200203	84891	5049123	252456	195095	175586	428042
1902	5050584	93415	5984734	299237	218953	197058	496295
1903	5687382	110856	6795942	339797	263036	236732	576529
1904	6301718	121912	7520838	376042	310428	279385	655427

Elektrizitatszähler führt die Statistik 269722 Stück auf.

*) Verwiesen sei auf die Broschüre: Was lehren die Statistiken der Elektrizitätswerke für das Projektieren und die Betriebsführung elektrischer Zentralen (Elektrotechnische Verlagsanstalt, Darmstadt Preis Mk. 2. -), ferner auf E. A. 1905, Heft 1, 4, 7, 26. Gasjournal 1905, Heft 21 und 22, und E. T. Z. 1905, Heft 29.

Anwendung verschiedener Stromsysteme.

a) Anzahl der Werke:

Stromsystem	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Gleichstrom mit Akkumulatoren	80	102	168	270	361	458	600	684	788	803	920
Gleichstrom ohne Akkumulatoren	40	37	41	33	33	36	24	25	28	40	44
Wechselstrom	15	16	26	29	33	42	44	45	45	41	45
Drehstrom	8	12	16	23	33	39	45	52	59	63	75
Gemischtes System	5	6	14	20	27	42	53	62	67	79	82
Summa	148	173	260	375	487	617	766	868	937	1026	1175

b) Gesamtleistung der Werke (in Tausend Kilowatt):

Stromsystem	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Gleichstrom mit Akkumulatoren	18,8	23,6	40,95	55,2	75,5	119,5	168,3	208,7	251,1	245,2	313,1
Gleichstrom ohne Akkumulatoren	11,6	11,6	13,3	14,8	17,1	4,2	4,6	6,2	6,2	2,3	3,0
Wechselstrom	4,2	4,4	11,3	14,7	17,8	21,6	27,5	30,6	30,6	37,7	40,4
Drehstrom	2,9	4,5	7,7	14,2	30,2	35,7	41,6	77,8	83,3	70,6	89,3
Gemischtes System	0,95	2,5	5,0	12,7	27,0	48,3	109,5	114,6	110,5	173,9	180,2
Summa	38,45	46,6	78,25	111,6	167,7	229,3	351,5	437,8	481,7	529,7	626,0

c) Durchschnittliche Leistung pro Werke in Kilowatt.

Stromsystem	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Gleichstrom mit Akkumulatoren	235	282	267	205	208	244	280	306	340	305	335
Gleichstrom ohne Akkumulatoren	289	310	325	445	520	116	192	248	222	57	68
Wechselstrom	280	292	430	506	522	515	625	680	680	920	900
Drehstrom	256	372	480	612	910	910	920	1495	1420	1120	1190
Gemischtes System	190	424	355	638	1000	1150	2060	1800	1650	2200	2200

Anzahl der verschiedenen Betriebskräfte.

a) Anzahl der Werke.

Betriebskraft	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Dampf	80	99	151	218	290	382	463	509	552	570	680
Wasser	44	41	45	52	55	74	73	84	98	109	125
Gas	5	5	9	14	21	29	39	52	61	94	124
Wasser und Dampf	11	19	45	76	108	144	170	198	196	208	219
Wasser und Gas	1	1	3	4	4	5	5	7	10	16	18
Dampf und Gas	3	3	4	8	3	2	1	4	4	10	20
Dieselmaschinen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	8

b) Gesamtleistung der Werke (in Tausend Kilowatt).

Betriebskraft	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Dampf	27,3	33.2	56,5	81,2	111,4	146,6	234,0	282.4	316,2	341,2	411,7
Wasser	3,9	4.2	4,3	4,1	14.4	15.7	15,4	24,1	24.9	14,5	15,6
Gas	0,3	0,3	0,5	1,0	1,6	1,9	3,1	4,8	6,4	10,1	11.1
Wasser und Dampf	0,9	2.3	5,3	9.2	17.2	26,7	36,0	40,5	41,9	60,7	61,7
Wasser und Gas	0,03	0.03	0,2	0.2	0,2	0,3	0,3	0,6	0,9	1.4	1.6
Dampf und Gas	1,3	0.3	0.5	0.6	0,1	0,1	0,3	2.1	2,1	2,6	5,2
Dieselmaschinen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	1,3

c) Durchschnittliche Leistung pro Werk in Kilowatt.

Betriebskraft	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Dampf	340	335	374	375	383	380	500	557	565	600	650
Wasser	89	102	95	78.5	364	210	210	287	255	132	125
Gas	58	58	77	73.5	77	65	80	92	105	108	89
Wasser und Dampf	81	110	117	122	167	185	210	210	214	290	280
Wasser und Gas	30	30	68	56	56	60	60	86	90	87	89
Dampf und Gas	447	108	129	190	59	59	285	525	525	260	260
Dieselmaschinen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	148	162

Betrachtet man die sämtlichen vorstehenden Daten vom wirtschaftlichen Standpunkt aus, so wird man in erster Linie die vorzügliche Entwickelung der Elektrizitätswerke mit Freuden begrüssen: rund 1175 Werke mit einer Gesamtleistungsfähigkeit von 625 870 Kilowatt und einem Gesamtanschlusswert von 655 427 Kilowatt. Rechnet man 1500 Mark Anlagekapital für 1 Kilowatt Zentralenleistung, so ergibt sich ein in deutschen Elektritätswerksanlagen investiertes Kapital von rund 940 Millionen Mark. Für Verzinsung und Abschreibung 10% gerechnet, ergibt einen jährlich aufzubringenden Betrag von 94 Millionen Mark. Da ferner die direkten Betriebskosten jährlich rund 100 Mark pro Kilowatt Zentralenleistung ausmachen (s. E. T. Z. 1905. S. 674), so werden dafür noch rund 63 Millionen Mark aufzuwenden sein, so dass mindestens 157 Millionen jährlich einkommen müssen, um die Kosten der Elektrizitätswerksbetriebe zu decken.

Bedenkt man ferner, dass dem Anschlusswert von 655 427 Kilowatt ein ungefährer Installationswert von mindestens 175 Millionen Mark entspricht, so kann man ermessen, welche enorme Bedeutung der Entwickelung der Elektrizitätswerke für das deutsche Wirtschaftsleben zukommt.

Ho.

154. Der Wissenschaft und Kunst ein Hort, der Jugend ein Schutz und den Talenten eine Zufluchtsstätte.

Am 17. Februar d. Js. wurde im Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenverein Prof. Klaudy zum Vereinsvorsteher-Stellvertreter gewählt. Bei der Erklärung, dass er die Wahl annehme, hielt Prof. Klaudy eine kurze, aber hochbedeutsame Ansprache, welche eben wegen ihrer grossen Bedeutung hier im Auszug wiedergegeben werden soll:

„Ich bin stolz auf die Auszeichnung, die Sie mir zuteil werden liessen," so führt Prof. Klaudy ungefähr aus, „und nehme sie mit allen Pflichten an. Ich bin bereits seit 21 Jahren von der Schule weg im Getriebe des Berufes und bin durch den Erfolg angestrengter Tätigkeit nicht verwöhnt. Ich habe leider die Erfahrung gemacht, dass man auf selbstständigen Wegen bei uns zu Lande unglaubliche Widerstände findet, und dass zum Schlusse meist das abscheuliche Gespenst der Eifersucht herauskommt."

Nach einigen Dankesworten für die auf ihn gefallene Wahl führt der Redner dann fort: „Nun gestatten Sie mir eine kleine phantastische Betrachtung, nachdem es ja nicht meine Sache ist, als Stellvertreter ein Programm zu entwickeln. Ich betrachte die Kultur als einen hohen Berg. Von allen Seiten arbeiten sich die verschiedenen Völker auf die im ewigen Blau befindliche Spitze hinan; in jedem Staate in anderer Weise. Bei uns will es mir scheinen, als ob man von vornherein beschlossen hätte, man müsse unbedingt in möglichst schmerzlosen Serpentinen langsam und vorsichtig hinaufgehen; voran der Generalstab und im Gänsemarsche alle anderen, nach dem Range. Solange es geht, wird weiter marschiert. Sobald die Schwierigkeiten kommen, müssen von hinten die Techniker vor, den Weg bahnen, wieder zurücktreten und dann marschiert die Spitze weiter. Wehe dem, der von hinten aus dieser Reihe ausbricht und die Serpentine kürzen will, indem er seinen eigenen Weg geht. Ich glaube, man wäre imstande, ihm einen Stacheldraht zu legen. Dieses Ausbrechen ist bei uns nicht gestattet, es darf nicht sein, es muss alles aktenmässig beschlossen sein, es muss vorsichtig zu Werk gegangen werden! In anderen Staaten sehen wir die Pioniere mit ihren Technikern aufwärts stürmen. Da fragt niemand: Wer geht voran?

Wer kann vorangehen? Die Jugend! Ostwald hat es gesagt und unabhängig davon hat auch Van't Hoff an der Technischen Hochschule die Studenten mit denselben Worten begrüsst: „Gebt der Jugend freie Bahn!"

Und wenn diese grossen Männer immer und immer wieder auf diesen Gedanken kommen, dass es vor allen Dingen Pflicht eines Staates ist, seine Jugend zu fördern und mit Allem zu versorgen, damit sie ihre Wege wandeln könne, dann kommt mir der Gedanke: warum wird uns dies von diesen grossen Männern einen wieder gesagt? Sie scheinen eben das Uebel bei uns richtig zu erkennen.

Ich glaube, dass niemand berufener ist, als unser Verein, diese Anregung aufzunehmen und darum gestatten Sie mir zum Schlusse, meine Ansicht auszusprechen: Der Wissenschaft und Kunst ein Hort, der Jugend ein Schutz und den Talenten eine Zufluchtsstätte, das soll der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein sein. Und keiner aus unserer Mitte, dem es gelungen ist, einen Platz an der Sonne gefunden zu haben, darf auf die heiligsten Pflichten der Kollegialität vergessen. Ich glaube, wenn wir uns diese Devise vor Augen halten, dann werden wir im Verein auch fürderhin einige Erfolge aufzuweisen haben."

So weit die Worte des Professor Klaudy. Wir brauchen denselben wohl keinen Kommentar hinzuzufügen. Was der Redner von den österreichischen Verhältnissen sagt, hat weit über die Grenzen Österreichs Geltung, und es gilt auch für uns Deutsche. Möchten die beherzigenswerten Worte überall gehört und befolgt werden!

(Zeitschr. d. Österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereins, S. 123.) *Ho.*

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 3. März 1906.

Verzeichnis der 70 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 14 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

155. Ueber den Transformator mit Eigenkapazität und Versuche bei hoher Frequenz.

Alberto Dina fand bei Versuchen, welche er an einem 80-Kilowatt-Oeltransformator anstellte, dass das Verhältnis der Primär- und Sekundärspannung beim unbelasteten Transformator von dem Uebersetzungsverhältnis der beiden Wicklungen abweicht. Dadurch kann unter Umständen zwischen zwei Punkten der Sekundärwicklung eine höhere Spannung auftreten, als an den Klemmen des Transformators selbst. Er erklärt dies durch die Annahme einer „Eigenkapazität" des Transformators, welche dadurch hervorgerufen wird, dass der Transformator ein magnetisches und ein elektrisches Feld erzeugt. Im elektrischen Felde gibt es zwischen einzelnen Wicklungselementen ungeschlossene Kraftröhren, an deren Endpunkten sich Elektrizitätsmengen befinden. Den Aenderungen dieser Elektrizitätsmengen entspricht ein Ladestrom. In längeren Ableitungen stellt nun Dina eine Theorie für diese Erscheinungen und für seine Erklärung auf, und kommt dann zu folgendem Ergebnis: In der Hochspannungswicklung eines unbelasteten Transformators fliesst ein Ladestrom, der sich zwischen den einzelnen Wicklungselementen ändert, und dessen Verteilung und Mittelwert davon abhängen, ob die Hochspannungsschenkel parallel oder hintereinander geschaltet sind. Dieser sekundäre Ladestrom kann auf die Grösse des Primärstromes und auf seine Phasenverschiebung gegenüber der Primärspannung so zurückwirken, dass er nur noch aus einer Wattkomponente besteht. Die Potentialverteilung in der Hochspannungswicklung kann sich dadurch der Sinusform nähern, und es können so zwischen einzelnen Punkten der Sekundärwicklung höhere Spannungen auftreten, als an den Klemmen. Diese Erscheinungen treten besonders bei Transformatoren für sehr hohe Spannungen oder grosse Frequenz auf. Die Theorie des Verfassers wird durch eine Anzahl anschaulicher Kurven unterstützt.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 191/197.) *Ri.*

156. Beeinflussung des Gleichstrommaschinenbaues durch Einführung der Wendepole.

(Ergänzung zu Referat Nr. 85.)

In Zuschriften an die Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift äussern sich die Herren Max Déri, Wien und W. Oehlschläger, Bradford (England) über den Dettmarschen Artikel. (Siehe Referat Nr. 85.)

Herr Déri teilt mit, dass er schon vor längerer Zeit die Vorteile der Wendepole für den Gleichstrommaschinenbau erkannt und bei der Kon-

struktion seiner Maschinen System Déri (E. T. Z. 1902, S. 817) in rationeller Weise benutzt habe. Im übrigen stimmt er auf Grund seiner Versuche Herrn Dettmar darin zu, dass sich bei Anwendung von Wendepolen Gleichstrommaschinen für hohe Spannungen bis zu 3000 Volt ohne jede Schwierigkeit bauen lassen.

Herr Oehlschläger ergänzt den Dettmarschen Artikel durch Angaben über die Erfahrungen, die man in England mit Wendepolmaschinen gemacht hat, und bespricht besonders ihr Verhalten beim Parallellaufen. Da die Wendepolmaschinen gegen Bürstenverstellung sehr empfindlich sind, so bewirkt die geringste Verstellung eine beträchtliche Aenderung des Kompoundierungseffektes. Man kann jedoch die Wendepole so konstruieren, dass sie bis zu einem gewissen Grade eine Verstellung nach allen Richtungen gestatten. Die Phoenix Dynamo Mfg. Co. Ltd. baut z. B. Maschinen, bei denen bei Volllast eine Bürstenverschiebung bis zu 30 elektrischen Graden auf dem Kommutator vorgenommen werden kann, ohne dass irgend welche Funkenbildung eintritt. Ferner weist Herr Oehlschläger darauf hin, dass die Einführung der Wendepole besonders bei Nebenschlussmaschinen mit veränderlicher Tourenzahl von grossem Vorteil ist. Denn während man bisher nur mit Mühe und unter grossem Materialaufwand eine Tourenregulierung von 1:3 erreichen konnte, steigert sich diese Veränderlichkeit bis 1:6 bei Anwendung von Wendepolen. Versuche ergaben, dass die Maschinen selbst bei der höchsten Tourenzahl noch funkenlos laufen und eine Ueberlastung um 50 bis 100 % gestatten. Auch bei Maschinen, die abwechselnd Bahnstrom von 550 Volt und Lichtstrom von 440 Volt Spannung zu liefern haben, lassen sich die konstruktiven Schwierigkeiten durch Anordnung von Wendepolen lösen.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 209.) *Ri.*

157. Ein neuer Einphasen-Kommutatormotor.

Der Repulsionsmotor ist für einen kleinen Geschwindigkeitsbereich dem Wechselstrom-Serienmotor überlegen. Es ist bekannt, dass bei Synchronismus die Kommutierung des Repulsionsmotors noch besser ist als bei Gleichstrommaschinen; vergrössert man aber die Umdrehungszahl vom Synchronismus auf das Doppelte, so wird sich die Kommutierung ganz gewaltig verschlechtern, ebenso der Leistungsfaktor. Der Grund, warum der Repulsionsmotor und alle auf dem Repulsionsprinzip beruhenden Kollektormotoren an einen kleinen Geschwindigkeitsbereich gebunden sind, lässt sich darauf zurückführen, dass sie die Vereinigung eines Serienmotors mit einem Transformator darstellen, und dass deshalb der Entwurf sowohl Rücksicht auf den Motor, als auch auf den Transformator nehmen muss. Bei synchroner Umdrehungszahl haben Motor und Transformator ungefähr denselben Kraftlinienfluss und dieselben Anker-Amperewindungen, was bei weitem der günstigste Fall ist. Bei doppelter synchroner Umdrehungszahl haben Motor und Transformator auch noch dieselben Anker-Amperewindungen; da aber jetzt die Leistung des Motors (bei gegebenem Erreger-Kraftlinienfluss) doppelt so gross ist wie vorher, so muss sich offenbar der Kraftlinienfluss des Transformators verdoppelt haben. Man muss also den Erreger-Kraftlinienfluss sehr klein halten, um den grossen Transformatorenfluss noch unterbringen zu können, was zu einer schlechten Ausnutzung des Motors führt. F. Punga kam nun auf den Gedanken, bei übersynchronen Umdrehungszahlen dem Transformator dadurch zu Hilfe zu kommen, dass man die ihm zugehörigen Amperewindungen grösser macht, als die Anker-Amperewindungen des Motors. Punga zeigt durch Rechnung, dass für jede Umdrehungszahl sich die Zahl der Transformatorwicklungen (mit

Bezug auf eine schematische Figur werden auch die Ständerwicklungen mit Transformatorwicklung bezeichnet) so bestimmen lässt, dass die Kommutierung ebenso gut wird, wie bei Synchronismus des normalen Repulsionsmotors.

Nachdem noch für besondere Fälle die Zweckmässigkeit der Einschaltung eines Hilfstransformators besprochen wird, fasst der Verfasser die Vorzüge des neuen Motors wie folgt zusammen: 1. Die Kommutierung des neuen Motors ist bei allen Umdrehungszahlen ebenso gut wie die des gewöhnlichen Repulsionsmotors bei Synchronismus; für den Bahnbetrieb, wo ein weiter Geschwindigkeitsbereich in Betracht kommt, hat also der neue Motor sowohl dem Repulsionsmotor als auch dem gewöhnlichen Serienmotor gegenüber einen bedeutenden Vorsprung. 2. Die Regelung der Geschwindigkeit erfolgt ebenso einfach wie beim Serienmotor, es wird also der grosse Nachteil des Repulsionsmotors vermieden, dass eine übersynchrone Umdrehungszahl nur bei kleinem Erreger-Kraftlinienfluss möglich ist. 3. Für ortsfeste Motoren von kleiner Leistung ist der Motor noch für eine Betriebsspannung von 500 bis 750 Volt ohne Benutzung von Transformatoren geeignet und ist also dem Serienmotor weit überlegen.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 267/9.) *Ru.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

158. Einiges über Sammler.

Einem Vortrag L. Brökman's vor dem Dubliner Ortsverein der Institution of Electrical Engineers ist folgendes zu entnehmen:

Bei der Beurteilung stationärer Zellen verschiedener Herkunft muss man beachten: 1) das Elektrodengewicht; 2) die Innigkeit und Dauerhaftigkeit der Berührung zwischen leitenden Rahmen und wirksamer Masse; 3) welche Vorkehrungen gegen Ausdehnungen und Zusammenziehungen der wirksamen Masse getroffen sind; 4) wie die Wirksamkeit der verschiedenen Plattenteile ausgeglichen wird durch a) Porosität, b) offene Konstruktion, d. h. verbundene, durch einen Kern getrennte Oberflächen; 5) Leitfähigkeit des Trägers, ihr Konstantbleiben oder Abnehmen; 6) relative Kapazität und mittlere Spannungen bei verschiedenen Entladestromstärken; 7) im Notfalle zulässige Höchstentladung; 8) normale und höchste Ladestromstärken, mittlere und höchste Spannungen: 9) Masse des Elektrolyten und höchste Dichte; 10) Art der Auswechselung von Platten; 11) erforderliche Aufsicht; 12) Preis.

Als praktische Gedächtnisregel wird erwähnt, dass bei Zellen in Glasgefässen das kg-Gewicht etwa 1/4 der Höchstkapazität beträgt, dass bei Aufstellung in einer Ebene 1 KW-Stunde etwa 30 qdm Raum erfordert und 82 M. kostet.

Celluloid und verwandte Stoffe sollte man in Zellen, vor allem aber in der Nähe der positiven Elektroden vermeiden. Xylonit hat sich zur Trennung der Platten nicht bewährt; hingegen bietet die Verwendung von Holzdiaphragmen viele Vorteile.

Zum Aufladen von Sammlern aus Wechselstromnetzen haben sich elektrolytische Gleichrichter, z. B. die Nodon'sche Drosselzelle als sehr befriedigend erwiesen. Quecksilberbogen-Gleichrichter brauchen wenig Raum, sind billig, leicht zu bedienen und geben etwa 80 % Nutzeffekt.

(Centralblatt für Accumulatoren-Technik.) *Ru.*

159. Untersuchungen über die praktische Verwendbarkeit des Zinksulfat-Akkumulators.

Das Problem eines leichten Akkumulators bietet von Tag zu Tag grösseres Interesse, das mit den Fortschritten im Automobilismus und in der submarinen Schifffahrt noch mehr zunimmt. Nachdem der alkalische Akkumulator das, was man sich anfangs von ihm versprach, nicht gehalten hat, kommt ausser dem Bleiakkumulator in dieser Beziehung nur noch der Zinksulfat-Akkumulator in Betracht. An der unten angegebenen Stelle berichtet R. Lacau über seine Versuche, diesen Akkumulator für die Praxis verwendbar zu machen. Im Prinzip besteht der Zinksulfat-Akkumulator aus einer angesäuerten Zinksulfatlösung, welche zwischen einer Blei-Anode und einer unangreifbaren Kathode elektrolysiert wird; bei der Ladung bildet sich Blei-Peroxyd und ein Zinkniederschlag auf der Kathode, während bei der Entladung Zink in Lösung geht und an der Anode Wasserstoff entwickelt wird, welcher das Blei-Peroxyd reduziert. Der umkehrbare Prozess geht nach folgender Gleichung vor sich:

$$Zn + 2\,H_2SO_4 + PbO_2 = PbSO_4 + ZnSO_4 + 2\,H_2O.$$

Die EMK der Entladung ist 2,35 Volt, also 0,4 Volt höher, wie die Entladespannung des Bleiakkumulators, was darin seinen Grund hat, dass die Bildungswärme des Zinksulfats höher ist, wie die des Bleisulfates. Weiter ist die spezifische Kapazität eine höhere, da man pro Amperestunde nur 1,21 Gramm Zink benötigt gegenüber 3,86 Gramm Blei. Die Hauptschwierigkeit, welche sich einer industriellen Verwendung dieses Akkumulators entgegenstellte, ist der Umstand, dass sich der auf der Kathode gebildete Zinkniederschlag auflöst, auch wenn der Strom nicht geschlossen ist, was zur Entladung führt. Lacau beschreibt nun seine Versuche, die er anstellte, um zu verhindern, dass der Zinkniederschlag angegriffen wird. Grundlegend für die Versuche war die Tatsache, dass reines, amalgamiertes Zink, wie es durch Elektrolyse einer Zinksulfatlösung unter Verwendung einer Quecksilberkathode erhalten wird, von chemisch reiner Schwefelsäure nicht angegriffen wird; das Zink bedeckt sich nur mit grossen Wasserstoffblasen, die aber festhaften und sich nicht ablösen und so das Metall schützen. Als zweckmässigstes Material für die Trägerplatte wurde amalgamiertes Kupfer gefunden, das sich in dünnen Blechen, die genügend Festigkeit besitzen, verwenden lässt, ein guter Leiter ist, in keiner Weise eine Auflösung des Zinkniederschlages verursacht und die Amalgamierung des Zinkniederschlages begünstigt. (Diese letztere Erscheinung zeigt sich sehr deutlich bei folgendem Experiment: Zink wird in Gegenwart von Säure mit Quecksilber in Berührung gebracht; es amalgamiert sich sehr langsam. Sobald man aber etwas Kupfersulfatlösung zugibt, schlägt sich Kupfer nieder und bewirkt eine sehr lebhafte Auflösung, die jedoch bald aufhört, da sich das Kupfer mit Quecksilber überzieht, das zugleich eine Amalgamierung des Zinkes hervorruft.) Das amalgamierte Kupferblech ruht auf einem flachen Gefäss auf, das Quecksilber enthält, welches sich über das Blech hinzieht und das jeweils niedergeschlagene Zink amalgamiert. Wenn die Entladung beginnt, fällt das teilweise frei gewordene Quecksilber in das untere Gefäss. Es kann statt des Bleches auch ein Gitter benutzt werden. Für die zweckmässige Herstellung des Elektrolyten wird vom Verfasser ein besonderes Verfahren angegeben, da schon Spuren gewisser Verunreinigungen nachteilig wirken können. Die positive Elektrode besteht, im Prinzip wenigstens, aus einer Elektrode, ähnlich jener im Bleiakkumulator; hier ist besonders darauf zu achten, dass keine Verunreinigungen durch fremde Metalle, insbesondere Antimon, vorhanden sind, da letzteres, selbst wenn es nur in Spuren vorhanden ist,

veranlasst, dass der amalgamierte Zinkniederschlag angegriffen wird. Die Versuche ergaben, dass das Gestell der positiven Platte am besten aus ganz reinem Blei hergestellt wird.

Die Schwierigkeiten, die sich der praktischen Verwendung des Zinksulfat-Akkumulators entgegenstellen, bestehen darin, dass die negativen Platten nicht höher sein dürfen wie 15 cm, da sich sonst Unterschiede in der Dichte der Elektrolyten ausbilden, was zur Folge hat, dass sich auf dem unteren Plattenteil mehr Zink niederschlägt. Die Ausdehnung in der Breite ist daher bei diesen Akkumulatorenbatterien viel grösser wie bei den Bleiakkumulatoren; während man beispielsweise statt 42 Blei-Zellen nur 36 Zinksulfat-Zellen benötigt, so ist es doch fast unmöglich, diese in modernen Elektromobilen unterzubringen. Auch hat sich gezeigt, dass die Menge des verwendeten Elektrolyten eine grössere sein muss. Dies hat zur Folge, dass, obwohl der Akkumulator theoretisch ein geringeres Gewicht besitzt, es unmöglich war, für dreistündige Entladung eine höhere Kapazität wie 30 Wattstunden pro kg Gesamtgewicht zu erreichen. Bei den heute für Automobile Verwendung findenden Akkumulatoren-Typen treffen 25 Wattstunden auf das kg; auch wurden schon Apparate mit dünnen Bleiplatten gebaut, welche 35 Watt pro kg geben können; doch sind diese Apparate leicht zerbrechlich und wenig dauerhaft.

Werden diese Zinkzellen genau nach den Vorschriften gebaut, die sich aus den Untersuchungen als am zweckmässigsten herausstellten, so behalten sie ihre Ladung vollkommen bei und die Angriffe der negativen Elektrode sind verschwindend kleine; allein für Traktionszwecke werden diese Akkumulatoren kaum von Bedeutung werden, weil sie, wie gesagt, zu viel Platz einnehmen, sorgfältige Wartung erfordern und praktisch fast ebenso schwer sind wie Blei-Akkumulatoren gleicher Güte.

(L'Éclairage Électrique, S. 369/378.) *Ru.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

160. Die Schaltungstheorie von Edler.

Wir nahmen in Heft 2 dieses Jahrganges, (Teil II, Seite 51) bereits Gelegenheit, auf das vorzügliche Buch von Prof. R. Edler, Entwurf von Schaltungen und Schaltapparaten*) hinzuweisen. Im nachstehenden wollen wir ganz kurz das Prinzip dieser Schaltungstheorie erläutern, da uns dieses Thema äusserst wichtig erscheint. Unter Schaltungstheorie versteht der Verfasser das Verfahren, in systematischer und logischer Weise aus den gegebenen Bedingungen eine Schaltung, bezw. einen Schaltapparat abzuleiten.

Jede Schaltung lässt sich ohne Versuch direkt entwickeln, wenn die Bedingungen, welche die betreffende Schaltung erfüllen soll, genau bekannt sind; diese Forderung kann aber stets vollständig erfüllt werden. Im wesentlichen kann nun jede Schaltung durch einen oder mehrere Ausschalter und Umschalter (letztere je nach Erfordernis für zwei oder mehr Stellungen eingerichtet) entsprechend den Bedingungen hergestellt werden; es lassen sich deshalb auch alle Schaltapparate zurückführen auf Ausschalter oder Umschalter, welche in geeigneter Weise entsprechend dem Schaltungsprogramme miteinander zu kombinieren sind; es müssen sich daher auch umgekehrt alle Schaltapparate aus solchen Aus- und Umschaltern oder aus geeigneten symbolischen Darstellungen derselben entwickeln lassen. Es empfiehlt sich dabei folgender einfache Vorgang:

Man bezeichnet die Anschlusspunkte (Klemmen) der Leitungen,

*) Gebunden für Mk. 6,80 franko zu beziehen durch die Elektrotechnische Verlags-Anstalt, Darmstadt.

Maschinen, Motoren etc. durch irgendwelche Buchstaben, die man zu den konventionellen Darstellungen dieser einzelnen Teile des Stromkreises hinzusetzt. Jedenfalls muss man sich nun bereits vor dem Entwurf des Schaltapparates darüber im klaren sein, wie diese Klemmen bei den einzelnen Stellungen des Schaltapparates miteinander zu verbinden sind, da ja die Bedingungen, welche der Schaltapparat erfüllen soll, bekannt sein müssen. Man schreibt nun in je einer Zeile die herzustellenden Verbindungen für jede einzelne Stellung des Schaltapparates auf, indem man die betreffenden Buchstaben nebeneinandersetzt, wie dies das nachstehende einfache Beispiel zeigt.

Figur 33.

Es seien (Fig. 33) *a b* und *c d* zwei Bogenlampen zu je 12 Ampere, und *g h* und *i k* zwei Bogenlampen zu je 6 Ampere, sowie *e f* der Vorschaltwiderstand (für 12 Ampere berechnet); es seien nun das eine Mal die beiden 12-Ampere-Lampen und der Widerstand in Serienschaltung zwischen die beiden Leitungen L_1 und L_2 einzuschalten; das andere Mal seien die beiden 6-Ampere-Lampen parallel und mit einer 12-Ampere-Lampe und dem Widerstand in Serie zwischen L_1 und L_2 zu schalten; man kann dann die notwendigen Verbindungen in folgender Uebersicht zusammenstellen:

1) $L_1\ a - b\ c - d\ e - f\ L_2$,
2) $L_1\ a - b\ g - g\ i - h\ k - k\ e - f\ L_2$,

wie sich sofort aus Fig. 33 ergibt. Ausserdem sind jedoch noch folgende Verbindungen zulässig:

1) $g\ i - h\ k - k\ e$,
2) $d\ e$.

Es sind somit folgende Verbindungen herzustellen:

Stellung	Notwendige	Zulässige
	Verbindungen	
1	$L_1\ a - b\ c - d\ e - f\ L_2$	$g\ i - h\ k - k\ e$
2	$L_1\ a - b\ g - g\ i - h\ k - k\ e - f\ L_2$	$d\ e$

Davon kommen in beiden Stellungen (1 und 2) die Verbindungen: $L_1\ a - d\ e - f\ L_2 - g\ i - h\ k - k\ e$ vor, welche daher dauernd hergestellt werden können, da sie von der Stellung des Schaltapparates unabhängig sind; es sind daher nur noch die Verbindungen 1) *b c* und 2) *b g* weiter zu berücksichtigen. Man erkennt sofort, dass dieselben durch einen Umschalter herbeigeführt werden können. Schreibt man die beiden Ver-

bindungen in Bruchform auf: $\frac{b\ c}{b\ g}$, so lässt sich der gemeinschaftliche Buchstabe b vor den Strich setzen, $\left[b\frac{c}{g}\right]$ und man erkennt dann sofort, dass b die Achse und c und g die beiden Kontakte des Umschalters repräsentieren.

Dieses einfache Beispiel, dessen Lösung natürlich auch unmittelbar angegeben werden könnte, weil es eben so einfach ist, dürfte genügen, um das Wesen der „Schaltungstheorie" klarzumachen, denn man ersieht daraus ganz deutlich, wie aus den gegebenen Bedingungen in naheliegender, dabei aber streng logischer Weise eine Skizze des Schaltapparates sich eigentlich ganz von selbst ergibt. *Ho.*

161. Zellenschalter für Sammlerbatterien in Starkstromanlagen.

Bei der Herstellung von Doppelzellenschaltern hat man bisher die Anzahl der Kontakte zum Zuschalten von Zellen bei der Ladung ebenso hoch bemessen, wie die Anzahl der beim Entladen benutzten abzuschaltenden Zellen. Es hat sich nun herausgestellt, dass man in vielen Fällen für die Ladung bei weitem nicht so viel Kontakte braucht, wie für die Entladung. Diese Erkenntnis kann in nachstehender Weise nutzbar gemacht werden, um Zellenschalter zu bauen, die bedeutend billiger sind, wie die bisher benutzten. Die der Firma Lahmeyer unter Nr. 162757 patentierte und nachstehend beschriebene Erfindung beruht darauf, dass ein Einfach- und ein Doppelzellenschalter derart vereinigt werden, dass der ganze Zellenschalter aus einem kurzen Doppelzellenschalter geringerer Zellenzahl in der bisher bekannten Form und einem Einfachzellenschalter besteht, welcher ausschliesslich für die Entladung benutzt wird und an den Entladeschlitten

Figur 34

Figur 35

des kurzen Doppelzellenschalters angeschlossen ist (Figur 35). Bei einer derartigen Teilung der Entladekontakte erweist es sich als notwendig, den Antrieb der beiden Entladeschlitten derartig von einander abhängig zu machen, dass jeder derselben nur dann bewegt werden kann, wenn der andere in der Anschlussstellung steht, oder mit anderen Worten, dass der Entladeschlitten des kurzen Doppelzellenschalters nicht bewegt werden kann, ehe der Entladeschlitten des Einfachzellenschalters am Ende seiner

Bahn angelangt ist und umgekehrt, dass der Entladeschlitten des Einfachzellenschalters nur so lange bewegt werden kann, als der Entladeschlitten des Doppelzellenschalters am Anfange seiner Bahn steht. Dieser Bedingung kann durch eine der bekannten mechanischen oder elektrischen Verriegelungen genügt werden, welche die Bewegungsfähigkeit des einen Schlittens von der Stellung des zweiten abhängig macht und umgekehrt.

In den Figuren 34 und 35 ist eine Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Figur 34 zeigt vorzugsweise die Verriegelung, während Figur 35 die Anordnung der Zellenschalter in Verbindung mit der Batterie und der Lademaschine bringt. Es stellt z^1 den kurzen Doppelzellenschalter dar, welcher aus den Schlitten l für die Ladung und e für die Entladung besteht. Der Einfachzellenschalter z^2 mit Schlitten e^1 dient lediglich zum Entladen. Als Verriegelungsvorrichtung ist in der Figur 35 beispielsweise eine elektromagnetische Einrichtung benutzt. Auf der Spindel der zu verriegelnden Schlitten e und e^1 sitzen beispielsweise Knacken oder Scheiben a und a^1, die durch Stifte s bezw. s^1, die als Kerne eines Elektromagneten ausgebildet sind, verriegelt werden können. Wird beispielsweise der Schlitten e in Richtung des Pfeiles bewegt, so schliesst er, wenn er in seine Endstellung gelangt, mittels eines Kontaktes c den Stromkreis. Hierdurch wird der Stift s^1 angezogen und entriegelt somit den Schlitten e^1. Durch Bewegen dieses nun freigegebenen Schlittens e^1 wird aber mit Hilfe des Kontaktes c^1 der Stromkreis wieder unterbrochen, so dass der Stift s nunmehr den Schlitten e feststellt.

(Patentschrift Nr. 162757 Klasse 21c.)

162. Neue Anlasswiderstände für Motoren.

Steinmetz hat Anlasswiderstände für Motoren angegeben, welche aus Eisen- oder Magnetittetraoxyd oder einer Legierung von Magnetit- und Eisenchromid bestehen. Diese Substanzen, die in chemischer Beziehung unveränderlich sind und auch in der Rotglut eine gute mechanische Festigkeit besitzen, weisen die Eigentümlichkeit auf, dass ihr Widerstand in Rotglut etwa hundertmal so klein ist, wie in kaltem Zustande. Das Anlassen von Gleichstrommotoren geschieht derart, dass diese Widerstände, die für immer in den Ankerkreis eingeschaltet sind, anfangs den grössten Teil der Spannung vernichten, mit zunehmender Erwärmung aber immer weniger Spannung verbrauchen. Auch in Drehstrommotoren mit Phasen- oder Käfigwicklung werden diese Widerstände eingebaut.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 226.) *Ru.*

163. Das Fleming'sche Cymometer (Wellenmesser).

An der unten angegebenen Stelle berichtet Dr. A. Gradenwitz über ein von Fleming erfundenes und Cymometer genanntes Instrument, das von der Marconi-Gesellschaft hergestellt wird; es ermöglicht ohne Rechnung die Frequenz elektrischer Schwingungen zu bestimmen, die in irgend einem Hochfrequenz-Stromkreise stattfinden, gleichviel ob dieser offen oder geschlossen ist. Ebenso erlaubt es auch die Länge der von einem Marconischen Luftdraht ausgesandten Wellen in Fuss oder Meter zu messen, die Kapazität einer Leydener Flasche zu bestimmen, und schliesslich kann es auch innerhalb gewisser Grenzen zur Bestimmung der Induktanz eines Hochfrequenz-Stromkreises verwendet werden. Das Prinzip besteht in Kürze darin, dass in einem Schwingungskreis, in welchem hinter die Platten eines Kondensators eine Vakuumröhre von spektroskopischer Form an-

geschlossen ist, Induktanz und Kapazität gleichzeitig variiert werden. In dem Aufsatz wird die Ausführungsform eines solchen Instrumentes, sowie die Art seiner Verwendung für die verschiedenen Messmethoden beschrieben.

(Elektrotechnischer Anzeiger, S. 227/229.) *Ru.*

164. Fernschalter für Kabelkasten.

Für eine Zentrale ist es von grossem Werte, die Spannung an jedem Speisepunkte von der Zentrale aus beliebig messen zu können. Da nun aber nicht zu jedem Speisepunkte ein besonderes Speisekabel führt, so musste man bisher jedem Hauptspeisekabel soviel Prüfdrähte beilegen, als von ihm Nebenspeisekabel abgezweigt werden. Denn würde man die Prüfdrähte der abgezweigten Kabel gemeinschaftlich, also sich selbst parallel, an einen Prüfdraht des Hauptspeisekabels anschliessen, so würde man naturgemäss nur eine gewisse mittlere Speisepunktspannung messen können. Man hat deshalb auch schon gelegentlich Messungen vorgenommen, indem man an der Abzweigstelle von Hand aus einen Prüfdraht nach dem anderen an den Hauptprüfdraht anlegte. Carl Schmittutz, Crefeld, beschreibt nun in dem vorliegenden Artikel einen sehr einfachen Fernschalter, der es gestattet, von der Zentrale aus nach Belieben den einen oder anderen Prüfdraht an den Hauptprüfdraht anzulegen. Der Apparat besteht aus einer kleinen Batterie, welche durch den Hauptprüfdraht einen im Abzweigkasten befindlichen Elektromagneten betätigt, welcher nun je nach der Stellung des in der Zentrale befindlichen Polwenders einmal den einen oder anderen Prüfdraht mit dem Hauptprüfdraht verbindet. Bei belasteten Kabeln fällt die Hilfsbatterie fort, und es wird die durch die Belastung hervorgerufene Spannungsdifferenz zwischen Anfang und Ende der Speiseleitung benutzt. Dem Artikel sind zwei Schaltungsschemata beigegeben, das eine für einen „Prüfdrahtfernschalter für unbelastete Kabel mit fremder Stromquelle" und das andere für einen „Prüfdrahtfernschalter für belastete Kabel".

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 269/270.) *Ri.*

165. Ein neues Verfahren der Spannungsregelung in Wechsel- und Drehstrom-Verteilungsanlagen.

An der unten angegebenen Stelle beschreibt J. Büchi eine ihm patentierte Vorrichtung, die es ermöglicht, in Verteilungsanlagen für elektrische Energie, insbesondere in Hochspannungsleitungen, in denen durch die Belastungsverhältnisse eine unzulässige Spannungsveränderung auftreten würde, die bestimmte unveränderliche Spannung aufrecht zu erhalten, ohne dabei auf eine genaue Regelung der Spannung von der Zentrale aus Anspruch zu machen. Ebenso kann damit eine durch stärkere Belastung in einer Speiseleitung unter gewöhnlichen Verhältnissen nötig werdende Querschnittverstärkung der Leitung unter gleichzeitiger Erreichung einer idealen Spannungsregelung vermieden werden. Die Vorrichtung kann bis zu 25000 Volt mit vollkommener Sicherheit angewendet werden.

Die Spannungsungleichheiten, die an den Verbrauchsstellen oft auftreten, trotzdem die einzelnen Speiseleitungen im Kraftwerk an die gleiche Leitung angeschlossen sind, können für den Abnehmer unangenehm werden. Die bisherigen Mittel zur Abhilfe bestanden darin, den Querschnitt der betreffenden Leitung zu verstärken, oder am Ende einer Hochspannungsleitung das Uebersetzungsverhältnis der Transformatoren zu ändern, oder im Kraftwerk selbst für die betreffende Leitung die Spannung durch Herauftransformierung mittels eines zwischengeschalteten Transformators entsprechend zu erhöhen; auch wurde versucht, durch Anwendung des Po-

tentialreglers die Spannung am Anfang einer Speiseleitung zu regeln. Während nun das erstgenannte Mittel zwar allgemein angewendet werden kann, aber unter Umständen sehr kostspielig ist, setzen die beiden anderen voraus, dass die grosse Belastung der Leitung beständig vorhanden ist; der Potentialregler kann ausserdem für höhere Spannungen von mehreren Tausend Volt nicht mehr empfohlen werden. In Fig. 36 ist die Schaltung einer Spannungsregelung für Einphasenstrom, System Büchi, dargestellt, und zwar für vier verschiedene Regelungsspannungen. Von den Sammelschienen des Kraftwerkes kommen die Leitungen *aa*, an denen unveränderliche Spannung herrscht, *T* ist der Autotransformator, dessen Erregerwindungen zwischen die beiden Leitungen *aa* geschaltet sind, und dessen Regelungswindungen in Reihe mit einer der beiden Leitungen angeschlossen sind. Der Hochspannungsschalter mit Induktionswiderstand besteht aus den Schaltmessern *1*, *2*, *3*, *4* und steht unter Vermittlung zweier Hilfssammelschienen *c*, welche durch ein Schaltmesser *5* kurzgeschlossen werden können, mit der Leitung *bb* in Verbindung, deren Spannung zeitweise erhöht werden soll. Ist das Schaltmesser *1* allein eingeschaltet, so sind sämtliche Regelungsspulen des Transformators *T* in Reihe mit den Leitungen *aa*, und in den Leitungen *bb* herrscht eine um die grösste Regelungsspannung höhere Spannung als in *aa*. Um die Spannung in den Leitungen *bb* verringern zu können, sollte nun statt des Schaltmessers *1* das Schaltmesser *2* eingeschaltet werden. Würden die Hilfsschienen *c* nicht vorhanden sein und wären die Schalter *1* bis *4* unmittelbar mit einer einzigen Verbindung an *b* angeschlossen, so könnte die Umschaltung nicht ohne weiteres vorgenommen werden, weil man in diesem Fall entweder einen Teil der Regelungswindungen einem Kurzschluss aussetzen würde, oder vorher die Leitungen unterbrechen müsste. Um sowohl die Stromunterbrechung, wie das Kurzschliessen von Windungen zu verhüten, sind die Hilfsschienen *c* in Verbindung mit dem Schaltmesser *5* und dem induktiven Widerstand *IW* angeordnet.

Figur 36

Die Einrichtung arbeitet auf folgende Weise: Bevor man das Schaltmesser *1* ausschaltet, kann der Schalter *2* auf die Hilfsschienen *c* eingeschaltet werden, da jetzt zwischen *1* und *2* kein Kurzschluss mehr besteht, sondern ein induktiver Widerstand zwischengeschaltet ist, der so bemessen ist, dass in den über diesen Widerstand geschlossenen Regelungswindungen höchstens der regelmässige Belastungsstrom auftreten kann. Hierauf wird Schalter *1* ohne Stromunterbrechung geöffnet und endlich das Schaltmesser *5* eingeschaltet, um den Widerstand *IW* aus dem Stromkreis auszuschalten. Angenommen, es sei Schalter *3* eingeschaltet, und die Spannung müsse erhöht werden, so wird zunächst Schalter *2* dazugeschaltet, dann Schalter *3* ausgeschaltet und mit Schalter *5* kurzgeschlossen, oder, falls Schalter *2* eingeschaltet ist und noch eine weitere Spannungserhöhung notwendig ist,

so wird zuerst Schalter *5* ausgeschaltet, dann *1* eingeschaltet und endlich *2* ausgeschaltet. Die Spannungsregelung ist auch für Zweiphasenstrom und Drehstrom ausführbar.

Eine der ersten Ausführungen (Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth in Münchenstein-Basel) hat bereits die Zweckmässigkeit der Vorrichtung bestätigt.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 263/66.) *Ru.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

166. Ueber die Kosten der Verlegung von Dreileiterkabeln.

In einem Vortrage über die beiden am häufigsten vorkommenden Systeme der Kabelverlegung (nämlich die feste Verlegung und das Einziehen in Röhren) stellt J. Watson folgende Zahlen über die Kosten per Kilometer Kabellänge zusammen. Gesetzt den Fall, es sei ein Dreileiterkabel von 97, 48,5 und 97 qmm Querschnitt zu verlegen, so kostet der Kilometer eines solchen Kabels 5740 Mk., die Kupferkosten (kg zu 1,7 Mk.) betragen 3620 Mk., so dass sich die Kosten der Isolation zu ca. 60% der Kupferkosten stellen. Bei stärkeren Kabeln verringert sich dieser Mittelwert.

Art der Verlegung	Kosten pro 1 km in Mark					
	Schutzhülle	Kabel	Verlegung	Kabelkästen	Erdarbeiten	Summe
Armiertes Kabel zwischen Holzbacken	575	6885	255	190	2245	10150
Feste Verlegung in Holzrinnen	2860	5740	190	130	2245	10665
Feste Verlegung in Asphaltrinnen	2485	5740	190	130	2245	10790
Einziehen in Tonröhren (10 cm)	1300	5740	395	830	2245	10510
Einziehen in drei Schmiedeisenrohre (5 cm)	1660	5740	395	830	2245	10870
Einziehen in drei Tonröhren (5 cm)	2275	5740	395	830	2245	11485
Einziehen in eine dreiteilige Tonröhre (5 cm)	2805	5740	395	830	2245	12015
Einziehen in drei Fibre-Röhren (5 cm) Betton-Lagerung	3065	5740	395	830	2245	12275
Einziehen in eine Gusseisenröhre (10 cm)	3250	5740	395	830	2245	12460

(The Electrician. Dez. 05.) *Ru.*

167. Prüfung eines unterirdischen armierten Hochspannungskabels für eine Betriebsspannung von 27000 Volt.

Eine lange Reihe von Versuchen, die im Laboratorium von M. Geofroy und Delore unternommen wurden, um die beste Bauart unterirdischer Kabel, wie sie für die Uebertragung elektrischer Energie hoher Spannung verwendet werden, herauszufinden, führten zu der Ueberzeugung, dass es bei Gewähr hoher Sicherheit ganz gut möglich ist, isolierte Kabel für viel höhere Spannungen, als die bisher gebräuchlichen, herzustellen. Es war von Bedeutung, hierüber den experimentellen Nachweis zu erbringen; keine Elektrizitätsfirma würde sich natürlich dazu hergegeben haben, zuerst zur Verwendung solcher Untergrundkabel zu schreiten ohne die Gewissheit, dass sich ähnliche Stromleitungen im Betriebe schon bewährt hätten. Die Firma Geofroy und Delore machte deshalb der Thomson-Houston-Gesellschaft den Vorschlag, unter ihrer Mithilfe und Kontrolle bei der ersten sich bietenden Gelegenheit für die Uebertragung elektrischer Energie sehr hoher Spannung eine Probeleitung herzustellen. Im Jahre 1903 befasste sich

die Thomson-Houston-Gesellschaft gerade mit Studien über die Kraftübertragung von Entraygues nach Toulon, welche eine Spannung von 28000 Volt erheischte. Die Kraftstation in Entraygues bestand aus drei Francis-Turbinen, die mit Drehstrom-Generatoren von 700 KW, 300 Touren, direkt gekuppelt waren, und Strom von 3500 Volt, 25 Perioden, lieferten. Drehstromtransformatoren hatten den Strom auf 26000 bis 28000 Volt für die Uebertragung nach dem 58 km entfernt gelegenen Toulon zu transformieren. Hier bot sich die Gelegenheit, ein 1375 m langes dreiadriges armiertes Kabel mit 25 mm² Nutzquerschnitt pro Leitung einzubauen, das für 26000 Volt Spannung zwischen den Leitungen und 15000 Volt Spannung zwischen Leitung und Erde konstruiert war. Vor der Verlegung wurde das Kabel probiert, indem man während einer Minute durch zwei Leitungen Ströme von 60000 Volt und während einer Minute sogar 80000 Volt hindurchschickte, sowie indem man zwischen den Leitungen und der Bleiumhüllung Ströme von 36000 Volt während einer Stunde und 50000 Volt während einer Minute fliessen liess. Um sich über die im Minimum erforderliche Dicke der dielektrischen Schicht Rechenschaft geben zu können, wurden zwei Kabel von verschiedener Dicke der dielektrischen Schicht hergestellt. Bei einer Probe wurde die Spannung einmal auf 97000 Volt getrieben. Bei allen diesen Versuchen, die öfters und bei verschiedenen Temperaturen vorgenommen wurden, kam es nie zu einer plötzlichen Entladung durch das Dielektrikum hindurch; hingegen waren bei diesen hohen Spannungen büschelartige Ausstrahlungen, die von der Kupferseele nach der Bleihülle zu verliefen, deutlich sichtbar. Die Thomson-Houston-Gesellschaft bestätigt, dass das Kabel von Ende Dezember 1904 bis Juli 1905 ununterbrochen in industriellem Betriebe war und, trotzdem einige Betriebsunfälle vorkamen und sich in benachbarten Kabelleitungen Kurzschlüsse ereigneten, und obgleich während der ganzen Dauer der Erprobung keinerlei besondere Vorsicht gebraucht wurde, sich in jeder Beziehung gut gehalten hat.

(L'Industrie électr., S. 109/113.) *Ru.*

168. Uebersichtliche graphische Darstellung der Leitungsquerschnitte bei verschiedenen Betriebsspannungen.

Die allgemein bekannte und gebräuchliche Formel für die Querschnittsberechnung bei Gleichstrom lautet:

$$q = s \cdot \frac{2\,L \cdot J}{v}$$

worin s den spezifischen Widerstand des Leitungsmateriales, L die einfache Länge in Meter, J die auf diese Entfernung zu übertragende Stromstärke in Ampere, v den Spannungsverlust in Volt und q den Leitungsquerschnitt in Quadratmillimeter bedeutet.

Diese Formel hat eine bestimmte Betriebsspannung zur Voraussetzung, denn sowohl J, als v sind Grössen, welche von der gewählten bezw. vorhandenen Spannung abhängig sind.

Bei der Projektierung elektrischer Anlagen wird man aber meist wohl vor die Frage gestellt, welche Betriebsspannung bezw. Netzspannung zu wählen ist, um eine bekannte bezw. angenommene Energiemenge von einem Orte zum anderen zu übertragen. Für die schnelle Beantwortung dieser Frage erscheint jedoch die angeführte Formel, obgleich meist angewendet, vollständig ungeeignet.

Gegeben ist immer die zu übertragende Energie W in Kilowatt (zu berechnen aus der Anzahl Glühlampen, Bogenlampen, Motoren, Apparate etc.).

Ferner muss für jeden Fall eine bestimmte Annahme über den prozentualen Spannungsabfall gemacht werden, also über den Wert p des Energieverlustes in Prozenten der Sekundärleistung. Bezeichnet man nun mit E die Sekundärspannung, d. h. die Spannung an der Sekundärstation bezw. am Verbrauchsorte, mit W die Sekundärleistung in Kilowatt, so ergibt sich

Querschnitt bei Gleichstrom-Zweileiteranlagen

$$q_G = \left(s \cdot \frac{200\,000}{E^2} \cdot \frac{L\,W}{p}\right),$$

Querschnitt bei Einphasen-Wechselstromanlagen

$$q_E = \left(s \cdot \frac{200\,000}{E^2} \cdot \frac{L\,W}{p}\right) \cdot \frac{1}{\cos^2\varphi},$$

Querschnitt bei Drehstromanlagen,

$$q_D = \left(s \cdot \frac{200\,000}{E^2} \cdot \frac{L\,W}{p}\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\cos^2\varphi}.$$

Das vom Referenten entworfene und im Elektrotechnischen Anzeiger 1905 Heft 35 und 36 veröffentlichte Verfahren ermöglicht es nun, einen Gesamt-

Figur 37

überblick über die fünf nachstehend genannten Fragen, sowohl für Gleichstrom als auch für Wechselstrom (Einphasen- und Drehstrom) mit einem einzigen Diagramm (Fig. 37) zu geben. Das Diagramm gibt ohne weiteres an:

1. welche Betriebspannung gewählt werden muss, um bei einem bestimmten, angenommenen prozentualen Spannungsverlust eine gegebene Energiemenge auf eine gegebene Leitungslänge mit einem bestimmten Querschnitt zu übertragen;

2. welcher Querschnitt erforderlich ist, um bei bestimmtem angenommenen prozentualen Spannungsverlust eine gegebene Energiemenge auf eine gegebene Leitungslänge bei einer bestimmten Betriebsspannung zu übertragen;

3. welche Energiemenge auf einer vorhandenen Leitung (d. h. auf eine gegebene Länge) mit gegebenem Querschnitt bei gegebener Betriebsspannung noch übertragen werden kann, ohne einen bestimmten prozentualen Spannungsverlust zu überschreiten;

4. welcher prozentuale Spannungsverlust stattfindet, wenn eine bestimmte Energiemenge auf bestimmte Leitungslänge bei bekannter Betriebsspannung übertragen wird;

5. welche Entfernung man überwinden kann, wenn eine bestimmte Energiemenge mit bestimmtem Querschnitt und bestimmter Betriebsspannung und einem festgesetzten Spannungsverlust übertragen werden soll;

6. für Wechselstromleitungen (Einphasen- und Dreiphasen-Stromleitungen) ausserdem noch die Beantwortung der oben angeführten fünf Fragen für die verschiedenen Werte des Leistungsfaktors ($\cos \varphi$).

Dem Diagramm (Fig. 37) liegen die eben angeführten Formeln zu Grunde; es gilt zunächst für $p = 1$ und für Gleichstrom. Will man dies Diagramm für einen anderen Wert von p gebrauchen, so bildet man $\frac{L}{p} = OD$ bezw. OC und liest für diesen Wert ab, für Drehstrom ist der Wert $\frac{L}{p}$ noch durch 2 zu dividieren.

Eine ausführliche Gebrauchs-Anweisung ist in oben angegebener Abhandlung im „Elektrotechnischen Anzeiger" enthalten; das Diagramm ist nicht nur für die eingezeichneten Werte von W, L und E zu verwenden, sondern für sämtliche vorkommenden Werte. Welche Reduktionen vorzunehmen sind, ergibt sich stets von allein durch die Ablesungsmöglichkeit; die Grössenordnung des Resultates wird man stets richtig angeben können, wenn man sich vor Augen hält, dass die in das Diagramm eingeschriebenen Werte der Formel $E = c\sqrt{A \cdot D}$ bezw. $c\sqrt{A \cdot C}$ entsprechen. In der Praxis wird man mit drei ein für alle mal gezeichneten Diagrammen nach Fig. 37 auskommen: ein Diagramm, wie Fig. 37 ein zweites für Werte von A zwischen 10 und 100, während $C = 100$ bis 1000 beibehalten wird, und ein drittes für Werte von C zwischen 1000 und 10000, während $A = 1$ bis 10 beibehalten wird. Für A zwischen 100 und 1000 und C zwischen 10000 und 100000 gilt wieder das Diagramm Fig. 37, nur dass dann die Spannungswerte mit 10 zu multiplizieren sind.

Wer sich viel mit den hier in Betracht kommenden Fragen zu beschäftigen hat, kann sich ohne grosse Mühe die drei Diagramme in einem ihm passenden Maasstab aufzeichnen und hat dann die Möglichkeit, sich für alle vorkommenden Fälle ein genaues und übersichtliches Bild über die zu beurteilenden Verhältnisse zu machen.

(Elektrotechnischer Anzeiger.) *Ho.*

169. Ein billiges Isoliermittel.

In der unten angegebenen Zeitschrift wird für Kupferdrähte, die im Innern von Gebäuden anzubringen sind, ein billiges Isoliermittel empfohlen, das auf folgende Weise zu erhalten ist: Man erzeugt zuerst auf der Oberfläche der blanken Drähte eine dünne Schicht von bläulich-schwarzem Kupfersulphid, indem man dieselben der Einwirkung von Schwefelwasserstoffdämpfen aussetzt, lässt sie dann an der Luft liegen bis sie schwarz geworden sind und wäscht sie hernach tüchtig ab. Es bleibt nun nur noch übrig, den geschwärzten Draht mit einer isolierenden Umhüllung zu versehen, die in einer Schicht guten, rasch trocknenden Leinöl-Firnisses besteht. Zu diesem Zwecke zieht man die Drähte durch eine zum Sieden erhitzte Firnismasse. Lässt man den so behandelten Draht während 36—48 Stunden

an der freien Luft liegen, so ist die Firnisschicht vollständig eingetrocknet und bildet eine äusserst gleichmässig isolierende, undurchlässige Umhüllung. Man kann nun die beiden Drähte einer Leitung direkt nebeneinander legen, oder alle zwei zusammen aufwinden, ohne einen Kurzschluss gewärtigen zu müssen.

(Der Elektrotechniker.) *Ru.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

170. Die Anwendung von Hochspannung in deutschen Elektrizitätswerken.

In der Statistik der deutschen Elektrizitätswerke (E. T. Z. 1906, Heft 7) sind von 1175 Werken 165 aufgeführt, welche die Energieübertragung mit hochgespanntem Wechselstrom vornehmen. Wie aus Ref. Nr. 153 zu ersehen, sind im ganzen unter den 1175 überhaupt nur 200 Werke, welche Wechselstrom bezw. Drehstrom verwenden, davon 82, welche gemischtes System (Wechselstrom-Gleichstrom, Drehstrom-Gleichstrom) zur Anwendung bringen. Diese Gegenüberstellung lässt deutlich erkennen, dass man eben Wechselstrom als Verbrauchsstrom nach Möglichkeit vermeidet und denselben nur wählt wegen seiner bequemen Transformierung auf höhere Spannung zum Transport auf weite Entfernungen.

Wir haben in Ref. Nr. 107 über die Schweizer Hochspannungsanlagen berichtet und möchten im Anschluss daran im folgenden ganz kurz einige Daten über deutsche Hochspannungs-Elektrizitätswerke zusammenstellen:

Es verwenden eine Spannung von Volt:

1000—2000	2001—3000	3001—4000	4001—5000	5001—6000	6001—7000	über 7000
33	61	12	30	13	3	13
94		42		16		
136				29		
165 Werke						

10000—11000 Volt kommt in 11 von den zuletzt genannten 13 (über 7000 Volt) zur Anwendung, 11000 Volt ist die höchste in der Statistik verzeichnete Spannung.

10000 Volt kommt in Berlin (siehe Ref. Nr. 22), Donaueschingen, Göppinger Tonwerke, Oelsnitz, Plettenberg, Stuttgart, Waldenburg i. Schl., Wiesloch,
10500 Volt kommt im Neckarwerke Altbach-Deizisau,
11000 Volt kommt in Grünberg und Waldenburg i. Schl.

zur Anwendung. Nach Donaueschingen wird die Wasserkraft der Wutach 26 km weit mit 10000 V übertragen, in Göppingen wird die Gleichstromzentrale mittels eines Drehstrom-Gleichstrom Umformers vom Wasserwerk in Altbach aus durch Drehstrom 10000 V mit Kraft versorgt, von den Tonwerken werden über 30 Ortschaften mit Energie versorgt. Oelsnitz i. Erzgeb. ist eine Ueberlandzentrale mit einem Versorgungsgebiet von 20 km Radius, (bisher 9 Gemeinden mit zusammen 64382 Einwohnern angeschlossen). Die Zentrale von Siesel b. Plettenberg i. W. versorgt mit 10000 Volt Plettenberg, Eiringhausen, Holthausen, Werdohl, Neuenrade mit zusammen 19000 Einwohnern. Die Wasserkraftanlage in Marbach dient zur Kraftübertragung nach Stuttgart 22 km (durch Drehstrom-Gleichstrom-Transformierung zunächst von 10000 auf 3000 Volt Drehstrom, sodann Umformung auf 2×110 Volt bezw. 1×550 Volt für Bahnzwecke). Vom Elektrizi-

tätswerk Waldenburg in Schl. wird Drehstrom mit 10000 Volt Spannung nach dem Bahnhof Königszelt geleitet, dort zunächst auf 500 Volt transformiert und dann in Gleichstrom 220 Volt umgewandelt, ferner ist hier für ca. 11 Ortschaften 3000 Volt, für ca. 24 Ortschaften 10000 bis 11000 Volt Drehstrom als Uebertragungsspannung gewählt. In Wiesloch wird von der Maschine direkt einphasiger Wechselstrom von 10000 Volt Spannung erzeugt und damit 24 Ortschaften versorgt. Von den Neckarwerken Altbach-Deizisau werden ca. 40 Ortschaften (120 km Fernleitung) mit einphasigem Wechselstrom 10500 Volt versorgt. Die Maschinenstationen Eichdorf a. Bober, (Grünberg i. Schl.) speisen ein Hochspannungsnetz von 37,2 km mit 11000 Volt Drehstrom.

Indem wir auf Ref. Nr. 31 verweisen, möchten wir die interessante Tatsache registrieren, dass von den vorstehend behandelten 165 Werken als Gebrauchsspannung für Beleuchtungszwecke 140 eine Spannung von 110 Volt und nur 25 eine solche von 220 Volt verwenden. *Ho.*

171. Hochspannungsanlagen in Amerika.

Unter den in den letzten Jahren in Amerika ausgeführten Hochspannungs-Arbeitsübertragungen hat die Westinghouse Co. 184 Anlagen mit einer Gesamtleistungsfähigkeit von 520400 Kilowatt hergestellt. Diese Anlagen sind durch die nachstehende Zusammenstellung gekennzeichnet:

Anzahl der Elektrizitätswerke	Uebertragungsspannung in Volt	Gesamtleistungsfähigkeit in Kilowatt
3	60 000 bis 66 000	9 000
6	45 000 „ 55 000	59 200
13	30 000 „ 33 000	3[illegible] 900
35	20 000 „ 23 000	135 700
30	15 000 „ 19 000	37 800
57	10 000 „ 14 000	193 700
40	4 800 „ 9 500	54 100

Was die Schwingungs-(Perioden)-Zahlen der Wechselströme anbelangt, so ist die Vielseitigkeit derselben (siehe dazu Referat Nr. 107) aus nachstehender Zusammenstellung zu entnehmen:

Schwingungszahl der erzeugten Ströme	25	27	30	50	60	66	$66\frac{2}{3}$
Anzahl der Anlagen	57	3	6	6	107	1	1

(Elektr. Neuigkeits-Anzeiger, S. 29.)

172. Wahl der Verbrauchsspannung für Beleuchtungszwecke in deutschen Elektrizitätswerken.

Bei der grossen Wichtigkeit, welche der Frage nach der Wahl der günstigsten Verbrauchsspannung für Elektrizitätswerke zukommt, dürfte es interessieren, welche Spannungen in deutschen Elektrizitätswerken Anwendung finden. Aus diesem Grunde teilen wir im Folgenden das Ergebnis der nach der letzten Statistik (siehe Referat Nr. 153) von uns vorgenommenen Ermittlungen mit.

Die Statistik enthält für 988 von 1175 Werken Angaben über die für Beleuchtungszwecke angewendete Verbrauchsspannung, davon verwenden 575 Werke (d. s. 58%) 110 Volt, 413 Werke (d. s. 42%) 220 Volt.

Diese Zahlen sind äusserst interessant, gewinnen aber erst an Bedeutung, wenn man den historischen Verlauf der Anwendung dieser beiden

Spannungswerte betrachtet. Dieser Verlauf ist in Fig. 38 graphisch dargestellt und umfasst die Jahre 1890—1905. Die Abscisse stellt die Jahre der Betriebseröffnung dar, die Punkte der Kurve die Anzahl der in den einzelnen Jahren in Betrieb gesetzten Werke, getrennt nach den beiden betrachteten Spannungswerten. Man sieht, dass bis zum Jahre 1899 als Verbrauchsspannung für Licht 110 Volt vorherrscht, dass aber bereits vom Jahre 1897 an, die Anwendung von 220 Volt steigt. Vom Jahre 1899 an überwiegt die Anzahl der 220-Volt-Anlagen diejenige der 110-Volt-Anlagen.

Figur 38

Zur Zeit herrscht noch immer 220 Volt vor. Ob in Zukunft in dieser Beziehung ein Umschwung zu erwarten ist, lässt sich nach den Kurven nicht sagen und wird wohl hauptsächlich von der weiteren Entwicklung der elektrischen Beleuchtungstechnik abhängen. Dass man bei Wechselstromanlagen als Verbrauchsspannung für Licht 110 Volt bevorzugt, ist in Referat Nr. 170 bereits erwähnt worden. *Ho.*

173. Ueber die zweckmässigste Wahl der Spannung des Verteilungsstromes.

Aus den Verhandlungen über die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris ist über die Wahl der Gleichstromspannung folgendes zu erwähnen: Die Wahl der Verteilungsspannung ist im vorliegenden Falle etwas schwer zu treffen; es kann sich um die Annahme von 110 oder 220 Volt handeln. Der erste Wert hat sich während einer langjährigen Praxis bewährt; der zweite, erst vor verhältnismässig kurzer Zeit (s. Figur 38) zur Einführung gelangt, ist rasch vermöge seiner Vorteile in Gebrauch gekommen. Die Spannung von 220 Volt hat, verglichen mit der von 110, folgende Vorzüge: Die Kapazität der bestehenden Leitungen, welche alle eine Spannung von 220 Volt ertragen können, ohne dass so zu sagen eine Aenderung notwendig wäre, müsste für 110 Volt verdoppelt werden. Weiter ist der Wirkungsbereich einer Unterstation für 220 Volt doppelt so gross wie für 110 Volt; die Zahl der erforderlichen Unterstationen würde daher vermindert, was eine grosse Ersparnis bedeutet, da dieselben gerade in den Vierteln grosser Dichte angelegt werden müssten. Endlich sind die grossen Gleichstromgeneratoren für 220 Volt von viel leichterer Konstruktion und billiger im Preise wie für 110 Volt. Alles dies würde zu einer bedeutenden Ersparnis an Immobilien-Kapital führen und daher auch die fixen Betriebsausgaben erniedrigen

Anderenteils ist zu erwägen, dass die Glühlampen, die den grössten Teil der Verbrauchsapparate bilden, bei 220 Volt eine geringere Oekonomie (siehe auch Referat Nr. 190) und kürzere Brenndauer aufweisen Untersuchungen haben ergeben, dass der Mehrbetrag im Stromverbrauch ca. 20% zugunsten jenes von 110 Volt ausmacht. Bei 220 Volt können die Bogenlampen, deren Betriebsspannung 40 bis 45 Volt beträgt, in ökonomischer Weise nur in einer Mindestanzahl von 4 bis 5 verwendet werden; während bei 110 Volt zwei Bogenlampen benutzt werden können. Desgleichen sind die Kleinmotoren für 220 Volt schwieriger zu konstruieren und teurer im Preise. Endlich muss noch eine nicht unbedeutende Vergrösserung der Gefahr erwähnt werden, welche Kurzschlüsse im Netz oder beim Abonnenten hervorrufen. Hierauf wird zu gunsten einer Spannung von 220 Volt folgendes erwidert: Die kürzere Brenndauer ist nicht von praktischer Bedeutung; der Unterschied ist äusserst gering. Die geringere Oekonomie ist unbestreitbar, aber wenn die festen Betriebsausgaben geringer sind, könnte die KW-Stunde auch zu einem erniedrigten Preise verkauft werden, was bis zu einem gewissen Grade den grösseren Energieverbrauch der Lampen ausgleichen würde. Endlich sind die Gefahren des Kurzschlusses bei 220 Volt nicht so ernsthafter Natur, wie die grosse Zahl der bestehenden 220-Volt-Anlagen gelehrt hat. Nach längerer Diskussion wählte die Kommission, welche über die Stromversorgung für Paris zu beraten hatte, die Spannung von 220 Volt als die vorteilhafteste. Für Wechselstrom wurde ohne weiteres eine Spannung von 110 Volt vorgeschlagen.

(Verhandlungen über die zukünftige Stromversorgung von Paris.) *Ru.*

174. Elektrizitätswerke in Oesterreich und in Ungarn.

In Oesterreich ist noch keine Statistik der Elektrizitätswerke vorhanden, so dass zuverlässige Daten über die Verbreitung der Elektrizität in Oesterreich nicht zur Verfügung stehen. In Ungarn hat sich Professor Straub der mühevollen Arbeit unterzogen, wenigsten Daten über Stromart und Spannung der elektrischen Zentralen zu sammeln. Aus Straubes Verzeichnis berechnet Honigmann, dass Ungarn 138 Zentralen und zwar 74 für Gleichstrom und 64 für Wechselstrom besitzt. Die Gleichstromzentralen sind überwiegend nach dem Dreileitersystem gebaut, und zwar 10 Werke mit 2×110, 21 mit 2×200 bez. 2×220, 13 mit 2×150, ferner 10 mit 550 Volt, welch letztere durchweg auch elektrische Bahnen mit Strom versorgen. Einphasigen Wechselstrom liefern 28, Drehstrom 36 Zentralen. Die ersteren verfügen durchweg über eine Sekundärspannung von 100 bis 150 Volt, die letzteren zum grössten Teil (25) ebenfalls. Nur in 6 Orten ist die Sekundärspannung mit 150, in 4 mit 220 Volt und in 1 mit 330 Volt angegeben.

Wir verdanken es Honigmann, wenn wir auch über österreichische Werke eine interessante Zusammenstellung besitzen; er gibt in einer Tabelle die wichtigsten Daten über diejenigen elektrischen Zentralen, für welche die Hauptarbeiten im Verlaufe des Jahres 1905 ausgeführt wurden. Wir können hier natürlich nicht näher auf den reichen Inhalt der Zusammenstellung eingehen, möchten aber doch einige Daten daraus hervorheben.

Von den aufgeführten 77 Werken verwenden 36, also fast die Hälfte, hochgespannten Wechselstrom (bezw. Drehstrom) und zwar:

1000—2000	2000—3000	3000—4000	4000—5000	5000—6000 Volt
2	14	2	5	5

ferner 10000 Volt: Polswerke (Knittelfeld) und Kolozsvar
10200 „ Gleisdorf (Feistritzwerke)

10500 Volt: Kufstein (Kaiserwerke)
12000 „ Nagy-Szeben Zodt (Hermannstadt) und Landeck (Trisannawerk)
15000 „ Krummun und Kolozsvar (Klausenburg).

Was die Antriebskraft anbelangt, so verwenden
30 Dampf 25 Wasser 6 Wasser und Dampf
8 Sauggasmaschinen 2 Dieselmaschinen 1 Wasser und Gasmaschine.

Ausser den hier erwähnten Daten enthält die Zusammenstellung noch die Leistungsfähigkeit der Betriebskräfte, Generatoren, Akkumulatoren und Transformatoren, Stromart und Spannung im Sekundärnetz, Angaben über Längen und Verlegung der Fernleitungen, Anzahl der angeschlossenen Glühlampen, Bogenlampen, Motoren, die ausführende Elektrizitätsfirma und sonstige Bemerkungen.

(Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 139/143 u. 274/275.) *Ho.*

175. Anlagekosten für eine Pferdekraft bei Wasserkraft-Anlagen.

Neben den Betriebskosten bilden die Anlagekosten mit Rücksicht auf deren Verzinsung und Amortisation einen der wichtigsten Faktoren, welche der Kalkulation betreffs der Rentabilität einer Anlage zu Grunde zu legen sind. Eine Zusammenstellung dieser Anlagekosten, welche aus der

Name der Anlage	Gesamtleistung in HP	Anlagekosen pro HP in Mk.	Bemerkungen
Zentrale in La Praz am Arcfluss	13000	170	
Wasserfälle Staint-Michel am Valloirettestrome	4000	176	Wassermenge 2—5 cbm pro Sekunde. Gefälle 130 m.
Gesellschaft zur Ausnutzung der Rhone-Wasserfall bei Jonage	—	1440	
Zentrale Hautevive (Schweiz) am Savinefluss	5000	480	Zuleitungskanal 9,4 km, davon 8,9 km unterirdisch. Gefälle 60 m, sek. Wassermenge 9—15 cbm, steigerungsfähig bis 7000 HP, die Pferdekraft wird pro Jahr mit 19,2 Mk. vermietet.
Etschwasserfälle bei Meran	5000	360	
Wasserfall von Dalf-Elf	20000	608	160 km lange Fernleitung hat 3420800 M. und die Transformatoren-Stationen 411200 M. erfordert.
Zentrale Mansboe (Schweden)	5000	208	
Zentrale in Chedde am Arveflusse	8000	176	140 m Gefälle, Zuführungskanal 1700 m, zwei Stränge von 1,40 m Breite.
Wasserfall von Saint-Beron am Flusse Le Guiers	1500	216	60 m Gefälle, 3—7 cbm/sek., zwei Zuleitungskanäle von 1,40 m Durchmesser.
Wasserfall in Giffre	7000	171	
Wasserfall in Gavet-Livet	6000	184	
Wasserfall d. Rheins (Rheinfelden)	17000	188	325 cbm/sek., 7,5 m Gefälle bei Niederwasser, 6,6 m bei Hochwasser. Zuleitungskanal von 1 km Länge.
Wasserfall in Esparraguera in Katalonien am Llobrégatflusse	2500	336	Zuleitungskanal 6 km, 16—80 cbm/sek. 12 m Gefälle.
Wasserfall in Grenada a. Rio Genil	1000	320	Zuleitungskanal 5 km, 2 cbm/sek., 104 m, Gefälle.
Wasserfall des Erichtflusses in Schottland	38000	640	300 m Gefälle.

Praxis geschöpft ist, und welche naturgemäss die jeweils gegebenen örtlichen Verhältnisse berücksichtigt, kann daher nicht nur für den projektierenden Ingenieur, sondern auch für jeden Unternehmer, der Kapitalien für diesen Zweck aufwenden will, von Interesse sein. Der Elektrotechniker, Wien entnimmt dem Journal de l'électrolyse vorstehende Zusammenstellung.
(Der Elektrotechniker.) *Ho.*

176. Nutzbarmachung der überschüssigen Kraft von Wasserkraftanlagen.

Die Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen berichtet in Heft 2 nach der E. T. Z. vom 30. November 1905, dass der fertig gestellte und demnächst zur Ausführung gelangende Entwurf der Erweiterung des Elektrizitätswerkes der Stadt Schaffhausen eine vollständige Trennung der Anlage für Kraftstromlieferung von jener für Beleuchtungsstrom vorsieht. Das Elektrizitätswerk besteht aus zwei auf demselben Rheinufer liegenden Kraftwerken, von welchen das untere fünf Turbinen von je 300 PS enthält. Diese werden nun durch fünf Francisturbinen ersetzt, so dass dann 2500 PS zur Verfügung stehen. Die in den Nachtstunden frei werdende Kraft wird verwendet, um Hochdruck-Zentrifugalpumpen anzutreiben, welche das Wasser des Rheins in einem Hochdruckbehälter von 28000 cbm Inhalt, der 135 m über der Kraftzentrale liegt, fördern. Das hier aufgespeicherte Druckwasser dient zur Zeit des stärksten Stromverbrauchs zum Antrieb von zwei Hochdruckturbinen von je 500 PS, welche mit drei Stromerzeugern gekuppelt sind. Als Bauzeit sind 6 bis 7 Monate vorgesehen.

In der Zeitschrift für Elektrotechnik, Wien, vom 17. Dezember 1905, berichtet Herzog über die Akkumulierungsanlage in Ruppoldingen zur Aufspeicherung der Nachtkraft des Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg. Hochreservoir (ausgehoben) von 12000 cbm Inhalt. 1 km lange Druckrohrleitung mit 450 mm Durchmesser. In der Pumpperiode wird das Wasser mittels Hochdruckkreiselpumpen in das Reservoir gepumpt.
(Zeitschr. f. d. gesamte Turbinenwesen, S. 31 und 35.)

177. Die Kraftstationen an den Niagara-Fällen.

Die Oberfläche der Seen Superior, Michigan, Huron, Erie und Ontario beträgt, wie an der unten angegebenen Stelle ausgeführt wird, 90000 Quadratmeilen; und die Gewässer einer Fläche Landes von 240000 Quadratmeilen, (eines Gebietes zweimal grösser wie Grossbritannien und Irland), fliessen in diese Seen. Der Niveau-Unterschied des Superior und Huron-Sees beträgt 6 m, jener zwischen Erie und Ontario 108 m; von diesen entfallen auf die oberen Stromschnellen 19 m, auf die Niagarafälle 54 m und auf die unteren Stromschnellen 35 m. Es wurde ausgerechnet, dass die Aushöhlung der Schlucht durch den reissenden Strom einen Zeitraum von 35000 Jahren erforderte. Die aus den Seen abfliessende Wassermenge ist das ganze Jahr hindurch ausserordentlich konstant. Die Aenderungen des Wasserstandes des oberen Niagaraflusses betragen höchstens 1 m und sind hauptsächlich dadurch verursacht, dass der Wind das Wasser im Erie-See zurückhält. Die gesamte Kraft des Wassers, das vom Erie-See in den Ontario fliesst, beziffert sich auf etwa 7 Millionen PS, an den Fällen selbst dürfte die Zahl 4 Millionen erreichen. Die ersten Versuche, die Kraft auszunützen, wurden gemacht, indem man in einen Kanal Wasser nach dem steilen Ufer der unteren Fälle ableitete, um eine Anzahl kleinerer Fabriken zu betreiben, allein die Anlage war derart, dass der grösste Teil des Wassers unausgenützt wieder abfloss. Im Jahre 1886 erhielt ein Finanzkonsortium das Recht, den Fällen 200000 PS zu entnehmen

später erhielt es noch die Erlaubnis, an der Kanadischen Seite 250000 PS auszunützen. Es war dies ein ausserordentlich kühnes Unternehmen zu einer Zeit, in der man im Bau so grosser Anlagen noch sehr wenig Erfahrung besass und auch anscheinend kein Bedürfnis nach solch grossen Energiemengen vorhanden war; zudem kosteten die Kohlen damals in Buffalo nur 7,50 Mk. pro Tonne, die Kosten für Kraft waren also für die Fabrikanten sehr mässig. Das erste Werk, das errichtet wurde, eine grosse Papierfabrik absorbierte 8000 PS; heute sind 150000 PS im Betriebe und bis alles ausgebaut ist, werden am Niagara 650000 PS nutzbar gemacht werden können, was allerdings erst 21 % der bei mittlerem Wasserstand disponiblen Energiemenge ausmacht. Jede der Kraftstationen an der amerikanischen Seite weist Turbinenleistungen von insgesamt über 50000 PS auf. Für die lokale Kraftübertragung werden Untergrundkabel verwendet, in welchen zweiphasiger Wechselstrom von 2200 Volt fliesst; für Uebertragung auf grössere Entfernung kommt Drehstrom von 11000 Volt zur Verwendung; die Leitungen bestehen anfangs aus Untergrundkabeln und dann aus Oberleitungen. Eine Fernleitung (18 Meilen) führt nach Buffalo; auch in Lockport wird Strom entnommen und zwar zum Betrieb der Lokomotiven der Erie Railroad, in welchem Falle die elektrische Energie vom Niagara auf 35 Meilen übertragen wird. Die Anlagen an der Kanadischen Seite weisen Turbinen mit Einzelleistungen bis zu 10000 PS auf; der grösste Teil der erzeugten elektrischen Energie wird auf eine Entfernung von 85 Meilen bei einer Spannung von 60000 Volt zum Betriebe der Tramways u. s. w. nach Toronto übertragen.

Anfänglich gelangten Fourneyron-Turbinen mit äusserer Beaufschlagung zur Verwendung, doch wurde gefunden, dass innen beaufschlagte Turbinen zweckdienlicher sind. Von grosser Bedeutung war auch die Regulierung der Turbinen, wenn man bedenkt, dass in der Kraftstation eine einzige Schütze Wassermassen von 400 Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 3 m pro Sekunde durchfliessen lässt; das zur Einführung gelangte System der Turbinenregulierung hat bisher allen Anforderungen voll entsprochen.

(Engineering, S. 218/220.) *Ru.*

178. Einiges über die Wahl der Betriebsmittel sehr grosser elektrischer Zentralanlagen.

Im Bau von Gasmaschinen wurden in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht, welche es ermöglichten, zu grösseren Leistungen überzugehen und die Betriebskraft mit grosser Oekonomie des Brennstoffs (bei voller Belastung wenigstens) zu erzeugen. Trotz dieser Vorzüge sind die Gasmaschinen für grosse Zentralanlagen nicht geeignet. Ihre mögliche Einzelleistung ist immerhin noch zu schwach und die Komplikation ihrer Organe zu gross; des weiteren besitzen sie für die Erzeugung elektrischer Energie noch zwei Fehler: nämlich den Mangel an Gleichförmigkeit und die geringe Fähigkeit, sich grossen Belastungsschwankungen anzupassen.

Den Vorzug verdienen ohne Zweifel die Dampfmotoren; unter diesen eignen sich die Dampfturbinen für grosse Einzelleistungen, wie sie beim Bau grosser Kraftstationen unbedingt erforderlich sind, am besten. Ueber die Verwendung von Einheiten von 5000 KW liegen gute Erfahrungen vor, ob sich noch grössere Einzelheiten bewähren werden, lässt sich zur Zeit noch nicht sagen. Die Wahl der Dampfturbinen ist auf die Lagebestimmung der Werke von grossem Einfluss. Diese Maschinengattung zwingt geradezu zur Verwendung sehr weit gehender Kondensation, denn es hat sich gezeigt, dass der Dampfverbrauch sehr viel rascher steigt, wie bei der Kolbendampfmaschine, wenn sich der Grad der Luftverdünnung

erniedrigt. Da für diese Kondensation eine fast unbegrenzte Menge sehr kalten Wassers erforderlich ist, so wird man, wenn möglich die Werke in der Nähe eines Flusslaufes anlegen. Die Versorgung mit Wasser ist in diesem Falle weit eher bestimmend, wie die Versorgung mit Brennmaterial. Letzteres ist wohl immer erhältlich, selbst zu Zeiten einer Krise, wenn auch vorübergehend höhere Preise bezahlt werden müssten; wenn aber einmal das zur Kondensation nötige Wasser nicht beschafft werden könnte, so wäre es unmöglich den Betrieb, zu welchem Preise es auch immer sei, fortzusetzen. Man könnte zwar bei Mangel an Wasser zur Verwendung von Kühlvorrichtungen greifen, allein diese Apparate, die sehr viel Platz einnehmen, sind teuer in der Anschaffung und in der Wartung, teuer auch im Betriebe, da das Kühlwasser gehoben werden muss (Berieselungs- und Strahl-Vorrichtungen), und da das Funktionieren eng mit dem hygrometrischen Zustand der Atmosphäre zusammenhängt. Bei feuchtem Wetter oder Regen ist nämlich die Wirksamkeit dieser Vorrichtungen eine sehr geringe, und das Wasser, das aus ihnen abfliesst, ist sehr wenig abgekühlt.

Was nun die Kolbendampfmaschinen betrifft, so verdienen sie an zweiter Stelle genannt zu werden; sie sind ausführbar für Leistungen von 5000 bis 7000 KW, jedoch nur mit Hilfe mehrerer Cylinder, so dass die Einheit eigentlich aus einer Gruppe mehrerer Elementar-Maschinen besteht, die auf dieselbe Welle arbeiten. Die Kolbendampfmaschinen benötigen wenig Ueberwachung, sie funktionieren trotz ihrer vielen Organe auch bei wenig sorgfältiger Wartung gut.

(Verhandlungen über die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris.) *Ru.*

179. Brennstoffverbrauch bei Dampfmaschinen, Sauggasanlagen und Dieselmaschinen.

In einem vor der Grimsby Institution of Engineers and Shipbuilders gehaltenen Vortrage gibt E. Bulwer unter anderem die folgende vergleichende Zusammenstellung für den Brennstoffverbrauch bei Dampfmaschinen, Sauggasanlagen und Dieselmaschinen. Vorausgesetzt ist eine Maschinenleistung von 110 PS, kontinuierlicher Betrieb und ein Belastungskoëffizient von 0,9.

	Gewicht des Brennstoffs	Gesamtkosten pro Woche von 150 Stunden
Dieselmaschine; Rohöl, 60 M. per Tonne	7500 Pfd.	200 M.
Kompound-Dampfmaschine; gesättigter Dampf, Kohlenabfall, 8,50 M. per Tonne	37500 Pfd.	140 M.
Sauggas-Anlage; Anthrazit, 25 M. per Tonne .	12000 Pfd.	134 M.
Kompound-Dampfmaschine (hohe Ueberhitzung); Kohlenabfall 8,50 M. per Tonne	27000 Pfd.	101 M.
Sauggas-Anlage; Gascoaks, 10 M. per Tonne .	15000 Pfd.	67 M.

(Engineering, S. 194.) *Ru.*

180. Ungleichförmigkeitsgrad der Antriebsmaschinen für elektrische Lichtanlagen.

Die Frage: Wie gross ist der Ungleichförmigkeitsgrad beim Antrieb von Gleichstrom-Dynamos und Wechselstrom-Dynamos für Lichtzwecke zu wählen? beantwortet Rudl im Fränkischen-Ober-

pfälzischen Bezirksvereine dahin, dass bei unmittelbar gekuppelter Wechselstrommaschine ein Ungleichförmigkeitsgrad von $^1/_{250}$, bei Riemenantrieb von $^1/_{200}$, bei unmittelbar gekuppelter Gleichstrommaschine von $^1/_{140}$, bei Riemenantrieb von $^1/_{70}$, und wenn Akkumulatoren parallel geschaltet sind, von $^1/_{60}$ im allgemeinen als ausreichend angenommen werden kann.

(Zeitschr. d. V. d. I., S. 422.)

181. Die Nutzbarmachung des Abdampfes mit Hilfe von Dampfturbinen.

Ueber eine Anwendung dieses Systems in dem Elektrizitätswerk der „Philadelphia Rapid Transit Co.“ wird an der unten angegebenen Stelle berichtet. Das Werk besitzt zwei Corliss-Maschinen von 1500 PS und eine Maschine von 220 PS, die mit Auspuff arbeiten, da die örtlichen Verhältnisse für eine genügende Versorgung mit Wasser ungünstig sind. Kürzlich wurden Kondensatoren, System Alberger, eingebaut, mit einem Kühlturm von 745 m² Kühlfläche; und gleichzeitig mit dieser Installation wurden Dampfturbinen für Niederspannung angeschafft, die den Auspuff der Kolbendampfmaschinen ausnützen sollen. Die für die Kondensatoren erforderlichen Pumpen absorbieren etwa 120 PS; die Luftverdünnung ist ca. 71 cm. Ein Maschinensatz von 1500 PS erzeugt bei normalem Betriebe 2000 Amp. bei 575 V. Der Abdampf treibt eine Dampfturbine für Niederspannung, die mit einer Gleichstromdynamo direkt gekuppelt ist und 1300 Amp. bei 575 V. erzeugt. Man gewinnt also 66,75 % der anfänglichen Leistung. Bei Verwendung von Kompoundmaschinen wären nur 25 % wiederzugewinnen gewesen. Die Gleichstromdynamo ist 6-polig und besitzt eine Tourenzahl von 1200; die Klemmenspannung ist sehr konstant, obwohl die Turbine keinen Regulator besitzt. Der garantierte Dampfverbrauch dieser Niederdruckdampfturbine beträgt pro KW-Stde 16,3 kg bei voller Belastung, 18,2 kg bei halber Belastung.

(L'Éclairage élektr., S. 303.) *Ru.*

182. Das Rateau'sche Verfahren zur Verwertung des Abdampfes von Maschinen mit unterbrochenem Betrieb.

Besondere Beachtung verdient der von Prof. Rateau, Paris, eingeschlagene Weg, bei den grossen Dampfmaschinen der Bergwerks- und Hüttenbetriebe eine bessere Wärmeausnutzung zu erzielen. Eine grosse Zahl dieser Maschinen pufft ihren Dampf in die Luft aus und arbeitet deshalb mit 40—45 kg/Stde. Dampfverbrauch, auf die effektive PS gerechnet. Eine Erklärung hierfür bietet der Umstand, dass es der wechselnden Betriebsverhältnisse wegen nicht möglich ist, die Luftpumpen von den Maschinen selbst antreiben zu lassen, und dass die Kondensatoren selbst bei unabhängigem Pumpenantrieb unverhältnismässig viel grösser als bei gewöhnlichen Betriebsmaschinen bemessen werden müssten, um namentlich beim Anfahren eine nennenswerte Luftleere zu erzielen. An der unten angegebenen Stelle bringt A. Heller eine mit Abbildungen versehene Beschreibung einer solchen Rateau'schen Anlage und gibt einige Betriebsergebnisse wieder. Die Brauchbarkeit des Verfahrens wird durch die Erfahrungen mehrerer Jahre bestätigt; in Deutschland hat die Maschinenfabrik vorm. Balcke & Co. in Bochum bereits eine solche Einrichtung im Werk der Düsseldorfer Röhren- und Eisen-Walzwerke vormals Poensgen ausgeführt. Das Charakteristische der Rateau'schen Anordnung ist ein Dampfsammler, der aus einem aus Blech zusammengenieteten Gehäuse besteht, in dem schüsselartige Behälter aus Gusseisen unmittelbar übereinander und nebeneinander angeordnet sind, derart, dass in der Mitte ein weiter Schacht und an der Blechwand des Gehäuses ein schmaler Ring-

raum frei bleibt. Die Behälter werden mit Wasser gefüllt, der Dampf tritt von unten ein. Durch diese Anordnung wird eine sehr innige Berührung zwischen Dampf und Wasser erzielt. Am oberen Ende schliesst sich an den Dampfsammler die zur Turbine führende Leitung an.

In der Regel wird man aus dem Abdampfsammler elektrische Energie gewinnen, die zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des elektrischen Kraftwerkes der betreffenden Anlage verwendet werden kann. Um aber von den grösseren Betriebspausen der an den Dampfsammler angeschlossenen Kolbenmaschinen hinsichtlich der Stromlieferung unabhängig zu sein, empfiehlt es sich, neben der Niederdruckturbine auch noch eine Hochdruckturbine zur Aushilfe aufzustellen; man erhält dann eine Gruppe von Maschinen, die, wenn der Bedarf vorliegt, ganz unabhängig von der Abdampfverwertungsanlage und mit grosser Wirtschaftlichkeit betrieben werden kann.

In einer Zuschrift an die Redaktion nimmt E. Stach in Heft 14 zu den Heller'schen Ausführungen das Wort und teilt aus seinen Erfahrungen mit, dass sich Fördermaschinen mit Kondensationsbetrieb leichter führen, als Fördermaschinen ohne Kondensationsbetrieb, während Heller seine vorher allgemein gemachte gegenteilige Bemerkung dahin einschränkt, dass bei Förderung kleiner Lasten, bei der Seilfahrt, beim Einhängen usw. der nicht auf Kondensation eingefahrene Maschinist die Fördermaschine bei Kondensationsbetrieb weniger gut beherrscht, als bei Auspuffbetrieb, so dass bei Seilfahrt z. B. die Kondensation abgestellt wird. Stach bemerkt weiter: Wenn auch die Abdampfturbinenanlage nicht immer der Retter einer unökonomisch arbeitenden Maschinenanlage sein wird, so kann sie doch für viele Zwecke bei voller Belastung der Turbine den schlechten wirtschaftlichen Wirkungsgrad einer bestehenden Anlage etwas verbessern und gestattet die Erzeugung erheblicher Energiemengen, zu deren Beschaffung sonst Kessel mit Maschinen oder Gasanlagen nötig sein würden.

(Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure, S. 355/9 u. 551/552.) *Ru.*

183. Dampfturbinen-Defekte.

An der unten angegebenen Stelle wird über Defekte, welche im Betriebe an den Schaufeln der Dampfturbinen auftreten, berichtet. Obwohl alles streng geheim gehalten wird, wie W. Booth schreibt, war doch zu erfahren, dass die hauptsächlichsten Störungen ihren Grund in dem Ausbrechen der Schaufeln haben. Nicht in allen Fällen kann Wasser die Ursache sein, da auch bei überhitztem Dampf Schaufeln ausbrechen. Für die Fälle, in denen die Defekte durch Wasser verursacht sind, ist es wahrscheinlich, dass die Schaufeln infolge des heftigen Anstosses, welcher bei einem Zusammentreffen mit einer schweren Masse wie Wasser entsteht, sich durchbiegen oder brechen. Wasser ist so schwer und besitzt eine solche Trägheit, dass die rasch sich drehenden Turbinenschaufeln ihm nicht ihre Eigengeschwindigkeit mitteilen können und sich daher biegen und mit den Leitschaufeln in Berührung kommen, was zum Bruche führt; ist aber einmal eine einzige Schaufel ausgebrochen, so lässt sich nicht sagen, wie viele andere folgen. Das Schadhaftwerden durch Ueberhitzung kann aus zwei Gründen erfolgen; erstens kann die hohe Temperatur eine ungleiche Ausdehnung des Gehäuses und des Rotors hervorrufen, wahrscheinlicher ist jedoch der zweite Grund, der darin zu suchen ist, dass die Dampftemperatur eine solche Höhe erreicht, dass die Schaufeln darunter leiden. Bronce und andere Kupferlegierungen werden bei hoher Temperatur weich und brüchig und verlieren an Festigkeit.

Verfasser wendet sich gegen die Methode der Regulierung durch intermittierende Dampfzufuhr, da hierbei die Temperatur der Schaufeln in ziemlich weiten Grenzen schwankt und Kondensation nicht zu vermeiden ist.

(Lond. Electr. Rev., S. 329.) *Ru.*

184. Betriebsresultate von Kehrichtsverbrennungs-Vorrichtungen.

Batley und Watson geben, wie unten angeführt, Betriebsresultate bekannt, die sie mit einer zur Elektrizitätserzeugung dienenden Einrichtung zum Verbrennen von Kehricht und Abfällen erhielten, welche aus zwölf Verbrennungsöfen bestand, in welche der Kehricht von oben eingeführt wurde. Die Versuche erstrecken sich über einen Zeitraum von 168 Stunden, während welchen die elektrischen Generatoren 50638 KW-Stunden abgaben. Die Rostfläche betrug 33,5 Quadratmeter und die zerstörte Kehrichtmenge wog 833 Tonnen. Asche und Rückstände erreichten ein Gewicht von 421 Tonnen. Die Dampfkessel vom Typus Babcock und Wilcox mit 222 □-Meter Heizfläche erzeugten pro Stunde 5920 kg Dampf von 10,3 Atmosphären d. h. 13,3 kg pro □-Meter Heizfläche und Stunde oder 1.25 kg Dampf von 100° C pro kg zerstörten Kehricht. Die Temperatur der Abgase betrug 260 Grad; ein Ueberhitzer mit 160 Röhren war im Kamin angebracht.

(L'Eclairage Électr., S. 184 nach The Electrician, Dez. 1905. *Ru.*

Die neue Müllverbrennungsanlage in Fiume arbeitet in der Weise, dass der Kehricht in geschlossenen Wagen zu den Verbrennungsöfen geschafft wird, und dass man durch Inbetriebsetzen von Ventilatoren während der Beschickung jegliche Staubbildung verhindert. Im Ofen, der aus vier Rosten und zwei Verbrennungskammern besteht, wird durch eine vorzüglich wirkende Luftverteilungs- und Zuganlage eine lange Flamme von 800 bis 900° C erzeugt, die eine vollständige Verbrennung bewirkt. Die maschinelle Anlage besteht aus einem Wasserrohrkessel mit Ueberhitzer und Speisewasservorwärmer für 10 Atm. Druck mit 118 qm Heizfläche, ferner einer Verbund-Dampfmaschine mit Kondensation (150 PS, 210 Touren), die mit einer Dreiphasendynamo für 100 KW bei 5000 Volt gekuppelt ist. Durch Versuche wurde festgestellt, dass die Verbrennung pro 1 qm Rostfläche und Stunde 345,75 kg Kehricht beträgt; 1 kg verfeuerter Kehricht verdampft 1,034 kg Wasser. Der Rückstand an Asche und Schlackensand betrug ca. 27%. Die Schlacke soll sich sehr gut zur Herstellung eines vortrefflichen Mörtels verwenden lassen.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 231.) *Ru.*

185. Einfache Spannungsregulierung und Parallelschaltung getrennt liegender Wechselstrom-Zentralen.

An den drei Kraftstationen, für die das Gefälle des rheintalischen Binnenkanals ausgenutzt wird, hat die Maschinenfabrik Oerlikon, der die Ausführung der elektrischen Anlagen übertragen wurde, eine interessante Neuerung zur Anwendung gebracht, die hier zum ersten Male in solchem Umfange ausgeführt wurde. Um die Spannung (10000 Volt) in einfacher Weise von einer Zentralstelle aus regulieren zu können und das Parallelarbeiten der drei räumlich weit auseinander liegenden, auf ein gemeinsames 56 km langes Netz arbeitenden Zentralen zu erleichtern, werden die beiden Stationen in Lienz und Oberriet mit asynchronen Generatoren ausgerüstet. Es sind dies übersynchron laufende Induktionsmaschinen mit Kurzschlussanker. Solche Generatoren erfordern weder eine Regulierung der Spannung, noch eine Regulierung der Turbinen und zum Zuschalten auf das Netz ist

keine Uebereinstimmung von Phase und Spannung abzuwarten. Die Stromstärke der Generatoren ist bei gegebener Spannung und Periodenzahl des Netzes für eine bestimmte Leistung der Turbinen unabänderlich. Wenn die Belastung des Netzes kleiner wird, als die Leistung der Turbinen der asynchronen Generatoren, so tritt eine Beschleunigung der Synchron-Generatoren in der Hauptzentrale ein, die durch einfaches Ausschalten der Asynchron-Generatoren oder durch Schliessen ihrer Turbinen gehoben werden kann. Die Netzspannung, die Erregung, die Turbinengeschwindigkeit wird nur in der Hauptzentrale reguliert, während die Bedienung der Nebenzentralen nur je einen Maschinenwärter erfordert. Die rotierenden Teile der Asynchron-Generatoren besitzen Kurzschlussanker ohne Isolation. Die Erreger fallen fort, die Schalttafel enthält nur Ausschalter und Hauptstromzeiger. Durch die Vereinfachung von Maschinen und Apparaten wird die Bedienung wesentlich erleichtert und gleichzeitig eine bedeutende Erhöhung der Betriebssicherheit geboten. Die Anlage ist seit 6. Januar im Betriebe und die neue Anordnung hat sich gut bewährt.

(Schweizer Bauzeitung, S. 76.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

186. Elektrisch angetriebene Zentrifugal-Pumpen.

Elektrisch angetriebene Zentrifugal-Pumpen sind in der letzten Zeit mehrfach in der Schweiz und in anderen Ländern, in denen die durch hydro-elektrische Anlagen verteilte elektrische Energie billig zu haben ist, zur Verwendung gelangt; ebenso sind solche Pumpen in Amerika, insbesondere in Neu-Orleans für die Drainage ausersehen worden; des weiteren werden elektrisch angetriebene Zentrifugal-Pumpen vorzugsweise zu den Arbeiten in den Minen herangezogen, und endlich ist ihr Gebrauch im amerikanischen Westen zu Zwecken der Bewässerung ein sehr ausgedehnter. Unter den bedeutenderen Installationen der letzten Zeit kann jene in Buffalo erwähnt werden, welche dazu bestimmt ist, die Reservoire der Stadt zu versorgen. Diese Pumpe, welche die zum Antrieb erforderliche Energie von den Niagarafällen erhält, liefert täglich 122760000 Liter Wasser bei einem Druck von 5,3 kg/cm^2; der von der Pumpe eingenommene Platz beträgt weniger wie der vierte Teil des von einer Pumpe mit Dampfmaschinenantrieb eingenommenen. Sie ist nach Art der Vertikal-Turbinen gebaut und 2,10 m unterhalb des Antriebmotors montiert. Der Abstand zwischen Saugrohr und Druckrohr beträgt 1,6 m, der Abstand des höchsten Punktes des Saugrohres vom Wasserspiegel ist 3,65 m. Das Druckrohr hat einen Durchmesser von 0,76 m; die Pumpe selbst besitzt einen Durchmesser von ca. 3 m. Der Drehstrommotor ist auf einen Aufsatz über die Pumpe montiert und leistet ca. 1500 PS. Der Strom wird durch unterirdische Kabel mit einer Spannung von 11000 Volt zugeführt und in luftgekühlten Transformatoren auf die Gebrauchsspannung von 2300 Volt gebracht.

(L'Électricien, S. 169 0.) *Ru.*

187. Elektrische Hauptschacht-Fördermaschinen.

Im Januar d. Js. sind im Westfälischen und im Hannoverschen Bezirksverein deutscher Ingenieure zwei Vorträge über obiges Thema gehalten worden, welche in Heft 13 der Zeitschrift des Verbandes deutscher Ingenieure im Auszug veröffentlicht sind. Unter Hinweis auf unser Referat Nr. 38 (der elektrischen Antrieb von Reversier-Walzwerken) möchten wir folgendes den beiden Vorträgen entnehmen:

Oberingenieur Jahncke (Siemens-Schuckertwerke) führte im Anschluss an eine Besichtigung der Anlagen des Schachtes Zollern II der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. aus: Die konstruktive und elektrische Durchbildung der Elektromotoren ist heute auf einer Höhe angelangt, dass es berechtigt ist, den Elektromotor als Antriebsmaschine für alle Arbeitsmaschinen, mindestens für alle umlaufenden, mit den andern Kraftmaschinen in Wettbewerb treten zu lassen. Die Grösse der Maschinen bietet keine Schwierigkeiten mehr; es ist bekannt, dass Motoren für Umkehrwalzwerke von 7000 PS und mehr im Bau sind. Der Gleichstrommotor ist durch Einführung der Wendepole (s. unser Referat Nr. 85 u. 156) oder einer gleich guten Schaltung so verbessert worden, dass er auch bei den grössten Belastungsänderungen einwandfrei und betriebssicher arbeitet. Bei Maschinen, die umgesteuert werden müssen, ist der Elekromotor besonders am Platze, weil die elektrische Umsteuervorrichtung entschieden einfacher herzustellen ist und dabei noch sicherer arbeitet als die mechanische.

Für den elektrischen Antrieb von Fördermaschinen kommen hauptsächlich folgende Ausführungsformen in Frage:

1) Antrieb durch Drehstrom, Entnahme des Stromes aus einem Kraftwerk. (Nachteil: Anlassen und Regulieren vermittels eines Widerstandes im Motor, Geschwindigkeit des Motors nur mit ausserordentlich grossem Energieverlust veränderlich, bei Umkehrmaschinen sehr schlechter Wirkungsgrad und unsichere Steuerung.) Ausgleich der Belastungsschwankungen im Netz durch Akkumulatorenbatterie mit Zusatzmaschinen, nicht durch ein Schwungrad.

2) Antrieb durch Drehstrom mit eigener Primärmaschine. (Nachteile wie unter 1, Wirkungsgrad noch schlechter, dagegen würden die Schwankungen keine Rolle spielen.)

3) Antrieb durch Gleichstrom, Stromentnahme aus dem Netze. (Nur bei kleinen und mittleren Fördermaschinen, weil bei grossen die Schwankungen im Netz zu gross werden. Ausgleich ist sowohl durch Schwungrad, als auch durch Batterie möglich.

4) Antrieb durch Gleichstrom, bei Verwendung einer eigenen Primärmaschine. (Regelung der Geschwindigkeit des Fördermotors durch Aenderung der Erregerstromstärke, d. h. der Spannung der Primärmaschine, Schaltung von Leonard.) Grosse Sparsamkeit, grosse Einfachkeit und grosse Betriebssicherheit.

5) Antrieb durch einen Gleichstrommotor, der von einer besonderen Anlassdynamo Strom erhält, die durch einen an das Netz angeschlossenen Gleichstrom- oder Drehstrommotor getrieben wird. Ausgleich der Belastungsschwankungen durch Schwungrad oder Batterie. Diese Ausführungsform ist die bei weitem geeignetste, sie ist betriebssicher und billig. Durch den Ilgner-Schwungradumformer (Z. d. V. d. I., 1904, S. 104) in Verbindung mit der Leonard-Schaltung werden die Schwankungen im Netz tatsächlich derart ausgeglichen, dass bei der Anlage Zollern II die Stromaufnahme des Fördermotors zwischen + 2000 Amp. und — 1000 Amp. schwankt, während die Stromentnahme des Antriebsmotors des Umformersatzes aus dem Netze fast unvermindert 400 Amp. beträgt. Es sind 22 Hauptschachtfördermaschinen dieser Bauart der Siemens-Schuckertwerke teils im Betrieb, teils im Bau, ausserdem noch eine grössere Anzahl von Nebenförderungen.

Horn macht im Hannoverschen Bezirksverein Mitteilungen über die Hauptschacht-Fördermaschine des Ottiliä-Schachtes der K. Berginspektion Clausthal. Der Schacht hat eine Teufe von 570 m; während eines Hubes wird eine Nutzlast von 1,5 t auf einer Förderschale von 1,1 t mit einer Geschwindigkeit von 10 m/sec. gefördert. Das Kraftwerk liefert dauernd 200 PS, von

denen 50 PS in Wasserkräften verfügbar sind, für die übrigen 150 PS hat sich Sauggasbetrieb wegen der dauernd gleichmässigen Belastung als der vorteilhafteste ergeben. Motor, Maschine und Hilfsmaschine sind miteinander gekuppelt. Die Fördermaschine von 450 PS wird mit einer Ankerspannung von 0 bis 500 Volt betrieben. Für die Batterie genügt die geringe Kapazität von 220 Amperestunden. Die Puffermaschine liefert 0 bis 50 Volt.

Ueber die Betriebskosten macht Horn folgende Angaben: An einem Tage wurden in 9½ Stunden und 121 Zügen rund 330 t Erz aus 750 m gefördert. An den Sammelschienen wurden 1360 KW-Stunden vermerkt, d. h., es waren 1,93 KW-Std. für eine am Schacht geleistete PS-Stde geliefert. Für die Gasmaschinen wurde 0,4 kg Anthrazit für 1 PS-Stde und 0,6 kg pro 1 KW-Stde bei einem Wirkungsgrad von 90% der Generatoren verbraucht, d. h. 1,16 kg Anthrazit für 1 Schacht-PS-Stde. Eine Verbund-Dampfmaschine mit Kondensation von 200 PS mit um 100 Grad überhitzten Dampf betrieben, verbraucht rund 8 kg Dampf für 1 KW-Stde, daraus würde sich ein Dampfverbrauch pro 1 Schacht-PS-Stde von 15,5 kg gegen 40 kg bei einer Dampf-Fördermaschine ergeben. In der sich an den Vortrag anschliessenden Diskussion wird von Riehn ein Dampfverbrauch von 40 kg für 1 PS-Stde als zu hoch angezweifelt. Siehe dazu Referat Nr. 182.

(Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 499 u. 502/503.) *Ho.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

188. Zwei Wolframlampen.

Wir entnehmen dem Elektrotechnischen Anzeiger, dass in Augsburg eine Wolfram-Lampen-Aktiengesellschaft gegründet ist, deren Vorstand Dr. Otto Goll, Chemiker in Augsburg ist. Gegenstand des Unternehmens ist unter anderem der Erwerb der von Dr. Alexander Just, Chemiker in Budapest und von Franz Hanaman, Ingenieur in Budapest und Konsorten in Deutschland angemeldeten beziehungsweise erhaltenen Patente auf Verfahren zur Herstellung von elektrischen Glühlampen aus Wolfram oder Molybdän. An diesem Unternehmen ist die Vereinigte Elektrizitäts-Gesellschaft, Wien beteiligt, deren Aktien infolgedessen seit Jahresbeginn um rund 80 Kr. gestiegen sind. Diese Wolframlampe soll nach Mitteilung der Berliner Börsenzeitung bei gleichem Energieverbrauch die vierfache Leuchtkraft gewöhnlicher Glühlampen besitzen, ferner soll sie gegenüber ähnlichen Erfindungen der letzten Zeit den Vorteil billiger Herstellung und grösserer Dauerhaftigkeit haben. Ihr einziger Mangel bestehe darin, dass es bisher nicht gelungen sei, Lampen von geringerer Lichtstärke als 60 NK herzustellen.

Gleichzeitig teilt die Firma Julius Pintsch in Berlin dem Elektrotechnischen Anzeiger mit, dass die Verwertung der Erfindung des Dr. Kuzel (s. unser Referat Nr. 120) für Europa, mit Ausnahme von Oesterreich, ausschliesslich in den Händen der Firma Julius Pintsch und für Oesterreich in Händen der Wiener Firma F. Kremenetzky liege. Das österreichische Konsortium (s. o.), an dem die Vereinigte Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien beteiligt ist, beschäftigt sich mit der Verwertung eines Wolfram-Patentes, das mit der Erfindung des Dr. Kuzel nichts gemein hat.

Es gibt demnach zwei Wolframlampen.

Da an beiden Unternehmungen grosse Firmen und ernste Fachleute beteiligt sind, wird man ja bald mehr über diese neuesten Errungenschaften der elektrischen Beleuchtungstechnik hören. Sollten sich die Angaben, die bisher in die Oeffentlichkeit gedrungen sind, bewahrheiten, sollten gleich-

zeitig diese Lampen für den praktischen Gebrauch mindestens so gut geeignet sein, wie die Kohlenfadenglühlampen, so stünde eine neue Aera der elektrischen Beleuchtung bevor, deren Folgen nur ein gewaltiger Aufschwung der gesamten elektrischen Industrie sein könnte. *Ho.*

189. Der „metallisierte" Kohlenfaden für Glühlampen.

John W. Howell hat vor der 22. Jahresversammlung des American Institute of Electrical Engineer einen Vortrag über die metallisierten Kohlenfäden gehalten. Das Gasjournal gibt an der unten angegebenen Stelle einen Auszug aus diesem Vortrage sowie aus den englischen Patentschriften.

Das „Brennen" des Kohlenfadens bei der Fabrikation (Glühtemperatur 3000 bis 3700° C) verändert den Glühfaden in verschiedener Hinsicht. Sein spezifischer Widerstand wird sehr vermindert, auch die Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes von der Temperatur hat sich durch das Brennen in eigentümlicher Weise verändert, wie an Hand von Kurven dargelegt wird. Die Glühtemperatur ist von grossem Einfluss auf die Eigenschaften der Fäden, der Temperaturkoeffizient, der bei dem gewöhnlichen, präparierten Faden bekanntlich innerhalb weiter Temperaturgrenzen negativ ist, wird mit zunehmender Glühtemperatur beim Brennen stärker und stärker positiv, der Faden nimmt also in dieser Beziehung metallischen Charakter an. Der spezifische Widerstand des bei hohen Temperaturen gebrannten Fadens hat sich als sehr niedrig, nämlich bis herab zu $60 \cdot 10^{-6}$ Ohm pro ccm (also zu 0,6 Ohm pro m und qmm) ergeben; er ist also niedriger, als der jeder anderen bisher bekannten Form von Kohle oder Graphit; für gewöhnliche Kohle beträgt er nach Zellner $2000 \cdot 10^{-6}$ bis $5000 \cdot 10^{-6}$, für Ceylongraphit $200 \cdot 10^{-6}$ bis $800 \cdot 10^{-6}$. Das spezifische Gewicht ist bedeutend höher, als vor dem Brennen und als das von Kohle oder Graphit. In einem Falle wurde es zu ungefähr 1,96 bestimmt. Die veränderte Natur des Mantels zeigte sich ausserdem durch seine Zähigkeit und Biegsamkeit.

Metallisierte Fäden schwärzen als Glühfäden einer Glühlampe die Birne viel weniger, als gewöhnliche Fäden. Für die Glühlampentechnik besonders wichtig ist das Ergebnis, dass man Lampen mit metallisierten Fäden, die bei einem spezifischen Verbrauch von 2,2 Watt pro Kerze dieselbe praktische Lebensdauer haben, wie die bisher als beste bekannte gewöhnliche Kohlenfadenglühlampe mit 2,7 Watt spezifischem Verbrauch, mit genügender Sicherheit herzustellen imstande ist. Die praktische Lebensdauer, d. h. die Zeitdauer, nach der die Leuchtkraft auf 80% ihres Anfangswertes gefallen ist, wird für solche Lampen zu 500 Stunden angegeben.

(Gasjournal, S. 219/220.) *Ho.*

190. Energieverbrauch von Kohlenfadenglühlampen für 110 und 220 Volt.

Auf Veranlassung des technischen Ausschusses, der sich mit der zukünftigen Elektrizitätsversorgung von Paris zu befassen hatte, wurden im „Laboratoire Central d'Électricité" in Paris mit Glühlampen von 110 und 220 Volt vergleichende Versuche unternommen. Es gelangten zur Verwendung je 10 Stück 5, 10 und 16 kerzige Lampen von fünf verschiedenen Lieferanten, also insgesamt 150 Lampen. Die Versuche erstreckten sich über einen Zeitraum von 200 Brennstunden; während für die eine Versuchsreihe die Spannung sehr genau auf 110 bezw. 220 Volt gehalten wurde, benutzte man in der anderen durchschnittlich 113 bezw. 226 Volt bei höchstens 6% Spannungsschwankung. Den Versuchsergeb-

nissen ist folgendes zu entnehmen: Die Lampen von 110 Volt wiesen zu Anfang des Versuches einen spezifischen Verbrauch von 3,62 W/NK auf, zu Ende 3,87 W/NK (Zunahme 7%). Die Lampen von 220 Volt hatten einen anfänglichen spezifischen Verbrauch von 4,40 W/NK am Schlusse 5,19 W/NK (Zunahme 18%). Es ergibt sich somit, dass die Lampen von 220 Volt zu Anfang 22% und am Ende 34% mehr verbrauchen, wie die Lampen von 110 Volt. *Ru.*

191. Neuere Untersuchungen der Tantallampen und der Osmiumlampen.

Ueber die Tantal- und Osmiumlampen liegen seit kurzem einige neue Untersuchungen vor, die, von verschiedenen Experimentatoren ausgeführt, im wesentlichen dieselben Ergebnisse gehabt haben und deshalb geeignet sind, ein zuverlässiges Bild über ihr Verhalten und ihre Eigenschaften zu liefern. Im Gasjournal wird an unten angegebener Stelle ein kurzer, aber sehr umfassender Ueberblick über die Versuchsergebnisse und die daraus zu ziehenden Folgerungen gegeben, worauf wir besonders aufmerksam machen möchten.

Im Folgenden möchten wir ganz kurz einige charakteristische und für die Praxis wichtige Ergebnisse der vorstehend genannten Zusammenstellung anführen, ohne auf Einzelheiten näher einzugehen.

1. Lichtstärke in Abhängigkeit von der Brenndauer. Praktisch genommen ist wohl in dieser Beziehung nach den in der genannten Abhandlung gegebenen Daten ein Unterschied zwischen Tantallampen und Kohlenfadenlampen nicht zu konstatieren (wenn man nur die ersten 1000 Brennstunden ins Auge fasst). Erheblich anders ist das Verhalten der Osmiumlampen, hier tritt ein Abfallen der Lichtstärke unter den Anfangswert nicht ein, der fast konstante Wert, auf dem die Lichtstärke nach Ueberschreiten eines Maximums abnimmt, liegt meist höher, als der Anfangswert.

2. Lebensdauer der Lampen.*) Bei Kohlenfadenlampen hängt die Lebensdauer bekanntlich vom spezifischen Wattverbrauch ab und ist um so kleiner, je kleiner dieser ist. Die nützliche Brenndauer der gewöhnlichen Kohlenfadenglühlampen liegt zwischen 450 und 800 Stunden. Für Tantallampen fand Professor Wedding zwar, dass sie während ihrer ganzen Lebenszeit überhaupt nicht um 20% in ihrer Leuchtkraft schlechter wurden, dass die Leuchtkraft vielmehr gegen Ende der Brennzeit sogar wieder zunahm. Professor Ambler dagegen fand die nützliche Brenndauer der Tantallampe zu etwas über 600 Stunden (s. Kurve 3, Fig. 295. S. 286 des Gasjourn.). Die Osmiumlampen hatten keinen Abfall der Lichtstärke um 20%. Die absolute Brenndauer war bei allen untersuchten Osmiumlampen im Mittel 2220 Stunden (mit den Grenzwerten 1793 und 3036 Stunden). Bei den Tantallampen, welche bekanntlich ein Zusammenschweissen der gebrochenen Fäden zeigen, (im Mittel ereignete sich der erste Bruch nach 1000 Stunden) war die Lebensdauer der vier untersuchten Lampen im Mittel 1866 Stunden (die Durchbrände hatten sich gegen das Ende der Lebensdauer mehr und mehr gehäuft).

3. Effektverbrauch und spezifischer Effektverbrauch. Bei der Tantallampe ergab sich 1.68 — 1.57 — 1,65 — 1.9 — 2,04 Watt/Kerze (nach Wedding), der Gesamteffektverbrauch der Tantal- und Osmiumlampe ist, wie bei der Kohlenfadenglühlampe fast ganz konstant. Die

*) Man unterscheidet bei den Glühlampen die absolute Lebensdauer (oder absolute Brenndauer) und die praktische oder nützliche; die letztere ist die Brenndauer, nach der die Lampen in der Lichtstärke auf 80% ihres nominellen (normalen) Wertes heruntergegangen sind.

vier untersuchten Osmiumlampen hatten einen mittleren spez. Wattverbrauch von 1,55—1,57 W/K.

4. Einfluss der Spannungsschwankungen. Nach Ambler bewirkt eine Spannungssteigerung von 4 % bei den Kohlenfadenlampen eine Lichtsteigerung von ungefähr 24 %, dagegen von nur 9 % bei der Tantallampe, und um dieselbe Aenderung der Lichtstärke bei beiden Lampen hervorzurufen, bedarf es bei der Tantallampe etwa einer doppelt so grossen Spannungsänderung, als bei der Kohlenfadenlampe. Das kann für die Leitungsberechnung von Bedeutung werden, denn es würde in einer Anlage, die nur die neuen Lampen enthält, nicht mehr nötig sein, den Spannungsverlust in der Berechnung zu 2 % einzusetzen, sondern man könnte auf mindestens 3,5 % gehen.

(Gasjournal, S. 286/290.) *Ho.*

192. Eine neue Vorrichtung zur Verhinderung des widerrechtlichen Entfernens von Glühlampen aus ihren Fassungen zwecks Entwendung oder Vertauschung.

Es ist wohl allgemein bekannt, dass Glühlampen öffentlicher Anlagen, wie solche zu Strassen-, Bahnhofs-, Tunnel-, Hôtel- oder Fabrikbeleuchtung usw. verwendet werden, bisher ohne weiteres abgeschraubt und entwendet werden konnten. Diesen Missständen konnte man bisher nur insofern begegnen, als man die Glühlampen, wie auch zum Schutze gegen Zerbrechen, mit einem Drahtgitter umgab. Da jedoch dies nur in wenigen Fällen anwendbar, auch meistens leicht zu entfernen ist, soll im folgenden auf eine von Ernst Jacobi, Darmstadt, erfundene Vorrichtung hingewiesen werden, welche verhindert, dass Glühlampen im ein- oder ausgeschalteten Zustande ohne weiteres entwendet werden können.

Figur 39

Ausser dem oben angeführten, ist die Konstruktion auch für Pauschal-Anlagen geeignet, da, nachdem die Lampe einmal eingeschraubt ist, dieselbe vor Eintritt einer reduzierten Leuchtkraft nicht entfernt werden kann,

und ist hiermit dem so beliebten Auswechseln gegen Lampen höherer Kerzenzahl gesteuert.

Auch wird dadurch dafür gesorgt, dass bei jeder Lampe die volle wirtschaftliche Lebensdauer erreicht wird; eine Ersparnis, die in grossen Etablissements nicht unerheblich sein dürfte.

Das Wesen der Konstruktion besteht darin, dass im Stromkreise zwei hinter einander geschaltete Magnete mechanisch umgekehrt wirken, derart, dass die einmal eingesetzte Lampe erst nach Eintritt einer gewissen herabgeminderten Leuchtkraft entfernt bezw. ausgewechselt werden kann.

Figur 39 stellt einen Längsschnitt der Vorrichtung dar. *a* bezeichnet die Grundplatte mit der Lampenfassung *b*, und die ungleichen hintereinandergeschalteten Magnete *c* und *d*, von welchen *d* der Stärkere ist, so dass er bei reduzierter Leuchtkraft der Lampe und dadurch bedingten geringeren Stromverbrauch seinen Anker noch angezogen hält, wenn *c* den seinigen bereits freigegeben hat. Die Magnetanker *c* und *d* sind federnd gelagert und so gestaltet, dass sie mit ihren vorderen freien Enden in korrespondierende Oeffnungen *e*, e^1 und *f*, f^1 der Lampenfassung *b* und des Lampensockels *g* einfahren können. Die Anordnung der Magnetanker e^1 und d^1 ist dabei so getroffen, dass ersterer im freigegebenen (also stromlosen) Zustande in die Oeffnungen *e*, e^1 und letzterer im angezogenen (also eingeschalteten) Zustand in die Oeffnungen *f*, f^1 der Lampenfassung und des Lampensockels eintritt. Das ganze ist durch eine passend gestaltete Abschlusskappe *h* abgedeckt, die mit der Grundplatte verplombt ist.

Von den beiden Magneten ist der eine so berechnet, dass er bei einer bestimmten, herabgeminderten Leuchtkraft der Lampe seinen Anker loslässt, während der andere ihn noch angezogen hält. Um die Wirkung des ersteren Magneten in gewissen Grenzen veränderlich zu machen, kann mit Hülfe einer beliebigen Einstell-Vorrichtung sein Anker dem Magneten genähert oder abgerückt werden, so dass er früher oder später anzieht.

Die Vorrichtung wirkt, wie folgt: Wird eine Lampe von beliebiger Kerzenzahl in dieselbe eingeschraubt, so wird diese sofort von dem Anker des zweiten Magneten arretiert. Schaltet man nun Strom ein, so werden beide Magnete erregt und ziehen ihre Anker an; auf diese Weise tritt der Anker der Magneten *c* in den Schlitz der Lampe, während der der Magneten *d* den seinigen freigibt. Dieses Spiel wird sich nun so lange beim Ein- und Ausschalten wiederholen, bis die Lampe auf den eingestellten Grad des Stromverbrauches bezw. der reduzierten Leuchtkraft kommt.

In diesem Stadium wird Magnet *c* seinen Anker loslassen; die Lampe ist so im eingeschalteten Zustande zu entfernen.

Um nun die Verwendung von Lampen in allen fabrikationsmässigen Kerzenstärken zu gestatten und mit dem gleichen Magneten auszukommen, kann der Anker derselben oder letzterer zum Anker verschieb- und einstellbar angeordnet werden, so dass sie, entsprechend den jeweils gegebenen Stromverhältnissen, genähert oder entfernt werden können.

(Autorreferat.) *Ja.*

193. Thorners Beleuchtungsprüfer.

Thorner's Beleuchtungsprüfer dient zur Bestimmung der Tagesbeleuchtung von Arbeitsplätzen. Er unterscheidet sich dadurch von den Photometern, dass das gefundene Resultat nicht von der jeweiligen Helligkeit abhängig ist, sondern für denselben Platz, bei jedem Wetter gemessen, stets dasselbe bleibt; von dem Raumwinkelmesser dadurch, dass die Gesamthelligkeit, auch die der reflektierenden Wände, berücksichtigt wird.

Das von der Werkstätte für Präzisions-Mechanik und Optik, Franz Schmidt & Haensch, Berlin gelieferte Instrument zieht die Platzhelligkeit

in Vergleich mit der Helligkeit des Himmelsbildes, das von einer Linse von bestimmter Apertur entworfen wird.

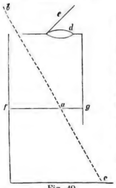


Fig. 40

Ein allseitig geschlossenes Kästchen (Fig. 40 zeigt dasselbe im senkrechten Durchschnitt) trägt in seinem Innern eine Papierfläche *f g* mit einer feinen Oeffnung *a*. Senkrecht über dieser Oeffnung *a* befindet sich eine Konvexlinse *d* von gegebener Apertur, und über der Konvexlinse ein Planspiegel *e*, welcher sich sowohl um eine horizontale wie um eine vertikale Achse frei drehen lässt. Die Brennweite der Konvexlinse *d* ist so gewählt, dass der Brennpunkt derselben in *a* liegt. In *c* befindet sich eine zweite Papierfläche, welche auf dem zu untersuchenden Platze aufliegt und somit die Beleuchtung des Platzes empfängt. Der Beobachter blickt nun in der Richtung der punktierten Linie von *b* aus auf die Papierfläche *f g* mit ihrer Oeffnung *a* hin und dreht den kleinen Planspiepel *e* so, dass ein Teil der Himmelsfläche in der Umgebung der Oeffnung *a* abgebildet wird. Das Bild das sich dann auf der Papierfläche *f g* zeigt, ist in Fig. 41 und 42 dargestellt. Die Prüfung auf die Brauchbarkeit des Platzes geschieht nun einfach so, dass man beurteilt, ob die kleine Oeffnung heller oder dunkler als das sie umgebende Bild der Himmelsfläche ist. (Wenn kein Teil des Himmels zur Abbildung gebracht werden kann, so ist der Platz ohne weiteres als hygienisch unbrauchbar zu betrachten.) Ist sie heller oder ebenso hell, so ist der Platz brauchbar, ist sie dunkler, so hat er nicht das vorgeschriebene Mass der durchschnittlichen Beleuchtung.

Figur 41

Figur 42

Figur 43

Fig. 41 stellt das Bild auf *f g* dar, wie es sich bei einem brauchbaren Platze, Fig. 42 wie es sich bei einem unbrauchbaren Platze zeigt. Man bestimmt somit mit diesem Instrument weder die absolute Helligkeit des Platzes, noch den Raumwinkel, sondern eine Grösse, die man am besten als äquivalente Apertur des Platzes bezeichnen könnte, d. h. als die Apertur derjenigen Linse, welche in ihrem Brennpunkte eine ebenso grosse Helligkeit erzeugen würde, als tatsächlich auf dem Platze vorhanden ist, falls diese Linse von derselben Himmelsfläche wie der Platz beleuchtet wird. Der Einfachheit halber wird diese äquivalente Apertur nicht in jedem Falle gemessen, sondern nur festgestellt, ob sie grösser oder kleiner als die als Normalmass festgesetzte Grösse ist.

Digitized by Google

Da die Festsetzung dieses Normalmasses eine willkürliche ist, so sind dem Instrument drei Blenden beigegeben, die den Aperturen $\frac{F}{5}$, $\frac{F}{6}$ und $\frac{F}{7}$ entsprechen. Die Blende $\frac{F}{6}$ stelit etwa doppelt so hohe, die Blende $\frac{F}{6}$ etwa $\frac{4}{3}$ so hohe Anforderungen an die Güte des Platzes, als die Blende $\frac{F}{7}$ Den von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Hermann Cohn gestellten Anforderungen entspricht die Blende $\frac{F}{6}$.

Zur Bestimmung eines Platzes stelle man stets das Instrument so auf, dass man in derselben Richtung auf die Papierfläche *c* sieht, wie der Platz beim Schreiben in Anspruch genommen wird, da es einen Unterschied ausmacht, ob das Licht gegenüber oder seitlich von der schreibenden Person einfällt.

Die Bestimmungen finden am besten bei gleichmässig trübem Wetter statt. Ebenso können sie bei gleichmässig klarem Himmel gemacht werden, aber dann müssen solche Tageszeiten ausgesucht werden, zu denen die Sonne weder in das Zimmer scheint, noch gegenüberliegende Gebäude beleuchtet werden, weil sonst das Resultat zu günstig ausfallen würde. In solchen Fällen wird die Beurteilung schon an sich dadurch erschwert, dass die Oeffnung *a* (Fig. 39) eine andere Färbung als das umgebende Papierblatt *f g* annimmt, zum Zeichen, dass die Beleuchtung des Platzes vorwiegend von reflektiertem Licht und nicht von der Himmelsfläche herrührt. Ebenso müssen Zeiten vermieden werden, in denen viel Schnee vor den Fenstern liegt, da auch dann das Resultat zu günstig ausfallen würde.

Sind mehrere Fenster vorhanden, so soll stets in demjenigen der Himmel eingestellt werden, in welchem er am meisten zu der Beleuchtung des betreffenden Platzes beiträgt. Hat der Himmel in seinen Teilen verschiedene Helligkeit, so bemühe man sich, möglichst einen Teil von mittlerer Helligkeit in der Umgebung der Oeffnung *a* zu bringen. Fig. 43 gibt eine äussere Ansicht des Apparates.

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

194. Elektrische Zugförderung für eine zweigleisige Hügellandbahn.

(Preisausschreiben des Vereins deutscher Maschineningenieure.)

Der Verein deutscher Maschineningenieure setzt für das Jahr 1906 einen Preis von 1700 Mk., sowie goldene Beuth-Medaillen aus für die besten Bearbeitungen nachstehender Aufgabe:

Auf einer zweigleisigen Hügellandbahn von 200 km Länge soll elektrische Zugförderung eingerichtet werden. Die Bahn hat längere Steigungen bis 1 : 70 und Krümmungen bis zu 350 m Halbmesser. Der Höhenunterschied ihrer Endpunkte ist 500 m. Im ganzen sind 24 Zwischenstationen vorhanden, von denen in der Nähe der Endpunkte je fünf in durchschnittlich 3 km Entfernung von einander liegen. Die Abstände der übrigen Stationen betragen zwischen 8 und 20 km. An der Bahn liegt eine Werkstätte zur Ausbesserung der elektrischen und sonstigen Fahrzeuge. Es verkehren in 24 Stunden in jeder Richtung 50 Güterzüge, 10 Personenzüge und 3 Schnellzüge. Die Güterzüge befördern durchschnittlich je 600 t Nutzlast. 35 Güterzüge in jeder Richtung durchfahren die Bahn ohne Aufenthalt mit 30 km/Std durchschnittlich und 45 km/Std Höchstgeschwindigkeit. Die übrigen Güterzüge halten an allen Stationen; sie haben 20 km/Std durchschnittliche und 45 km/Std Höchstgeschwindigkeit. Die Personenzüge halten gleichfalls an allen Stationen, sie werden mit 40 Achsen 60 km/Std Reisegeschwindigkeit und 90 km/Std Höchstgeschwindigkeit befördert. Die Schnellzüge halten nur an einer Station in der Mitte der Bahn; sie fahren mit 32 Achsen 75 km Reisegeschwindigkeit

und 100 km Höchstgeschwindigkeit. Die Höchstgeschwindigkeiten müssen auf gerader, wagerechter Strecke innegehalten werden können.

Zur Beförderung der Züge sind elektrische Lokomotiven anzunehmen, darunter einige von solcher Einrichtung, dass sie sich möglichst gleich gut für den Güterzugzug-, Personenzug- und Schnellzugdienst eignen. Auf ausgiebige Lüftung der Triebmaschinen der Lokomotiven ist besonderer Wert zu legen; hierfür ist ausser der üblichen Lüftungsart auch Pressluft in Betracht zu ziehen. Zur Verminderung der Ausgaben für Strom und zur Schonung der Radreifen beim Bremsen ist auf Rückgewinnung elektrischer Arbeit Bedacht zu nehmen.

Zum Rangierdienst sind Akkumulatorenlokomotiven anzunehmen, die sich auch von der Fahrleitung aus betreiben lassen. Die Triebmaschinen müssen daher gegebenenfalls die sogenannte Zwitterbauart haben. Zum Anfahren und Bremsen sollen bei diesen Lokomotiven Zellenschalter verwendet werden, die eine möglichst gleichmässige Beanspruchung der Batterien gestatten. Zur Erzeugung der elektrischen Arbeit sind Gasmaschinen mit Kraftgasbetrieb anzunehmen. Ein Braunkohlenlager steht an dem tiefer gelegenen Endpunkte zur Verfügung. Die Gasmaschinen sind für die mittlere Leistung des Bahnbetriebes zu bemessen; zur Ueberwindung der Spitzen sollen Dampfturbinen oder Kolbendampfmaschinen, nötigenfalls auch schnellaufende Schwungmassen dienen.

Die Beleuchtung und Kraftversorgung aller Bahnhofsanlagen hat elektrisch zu erfolgen. Die elektrische Arbeit soll jedem Gleise durch einen einzigen Fahrdraht — nicht dritte Schiene — zugeführt werden. Die Wahl der Stromart, sowie die Spannungen in den Speiseleitungen und im Fahrdrahte ist freigestellt; sie ist indes kritisch und so weit als möglich rechnerisch zu begründen.

Nähere Angaben über die Preise, Bedingungen u. s. w. sind an unten bezeichneter Stelle anzugeben. Hoffentlich wird diese äusserst interessante und dankbare Aufgabe von recht vielen Seiten in erfolgreiche Bearbeitung genommen, wodurch der Elektrotechnik ein grosser Dienst geleistet werden würde.

(Schweizer Elektrotechnische Zeitschrift, S. 44/45.) *Ho.*

195. Programm für die Versuche mit elektrischem Betriebe auf den schwedischen Staatsbahnen.

Mit gespannter Aufmerksamkeit werden von der gesamten Fachwelt die Versuche mit elektrischem Betriebe auf den schwedischen Staatsbahnen verfolgt, weshalb es interessieren dürfte, das Programm kennen zu lernen, nach welchem diese Versuche ausgeführt werden. Der elektrotechnische Anzeiger bringt eine sehr interessante Beschreibung der Versuchsanlage, und gibt am Schlusse der Abhandlung das nachstehend wiedergegebene Programm. Die Versuche, welche im Juni vorigen Jahres begonnen wurden, und deren Abschluss nebst der Ausarbeitung der Versuchsresultate im Laufe dieses Jahres erfolgen soll, sind hauptsächlich für folgende Zwecke und Aufgaben bestimmt:

A. Kraftstation: Die Sicherheitsapparate zum Schutz der Stromerzeuger gegen Ueberspannungen und Kurzschluss zu studieren, ferner die Spannungsregulierung bei variierender Belastung zu untersuchen.

B. Die elektrischen Leitungen: 1. verschiedene Aufhängungsanordnungen, Isolatoren und andere Punkte der Kontaktleitung auf freier Bahn und bei Strassenüberführungen und Stationen zu untersuchen, und ebenso 2. Sicherheitsanordnungen zur Vorbeugung von Gefahr und Schaden durch herabfallende Drähte mit Hochspannungsstrom. 3. Schutzanordnungen bei Niveauübergängen. 4. Die Anordnung und Verteilung der Kontaktleitung in den Stationen zur Erhöhung der Betriebssicherheit. 5. Messungen der Impedanz in der Kontakt- und Schienenleitung sind auszuführen, und zwar bei elektrischen Schienenverbindungen verschiedener Art; ebenso sind Untersuchungen des Isolationszustandes unter verschiedenen Verhältnissen vorzunehmen. 6. Die Leitungsverluste und vagabundierenden Ströme, sowie die Mittel zur Vorbeugung von Schaden und Gefahr durch diese sind zu studieren und ebenso 7. Die Einwirkung der Bahnströme auf die an der Bahn entlanglaufenden Telegraphen- und Telephonleitungen und die Mittel zur Vorbeugung etwaiger Störungen.

C. Das rollende Material: 1. Die Eigenschaften der Motoren sind zu untersuchen in Bezug auf Zugkraft und Geschwindigkeit, Erwärmung und Verhalten bei kurzem und andauerndem Betrieb mit natürlicher oder forzierter Ventilation, Funkenbildung, Haltbarkeit, Ueberlastungsvermögen, Ausnutzung des Adhäsionsgewichtes bei verschiedenen Frequenzen, Wirkungsgrad und Phasenverschiebung bei verschiedenen Belastungsverhältnissen, Grösse der Beschleunigung in den einzelnen Fällen und Zahnradgetriebe. 2. Elektrische Zug- und Regulierungsvorrichtungen verschiedener Art sind zu studieren, und zwar besonders Apparate für indirekten Zug bei Vielfachkupplung mehrerer Lokomotiven und Motorwagen; ferner sind zu untersuchen. 3. Stromabnehmer von verschiedener Konstruktion. 4. Der Zugwiderstand und Energieverbrauch bei verschiedenen Zugzusammensetzungen und Geschwindigkeiten. 5. Automatische Bremssysteme mit Vakuum und Druckluft, für elektrischen Betrieb angepasst. 6. Die Heizung der Züge vermittels elektrischer Energie. 7. Die elektrische Zugbeleuchtung. 8. Signalvorrichtungen mittels Druckluft. 9. Anordnungen auf der Lokomotive und den Wagen zur Vorbeugung von Gefahr durch Hochspannungsstrom für Passagiere und Zugpersonal.

Im Zusammenhang mit den Versuchen sollen vor allem folgende Fragen durch Berichte und Diskussionen klargestellt werden:

1. Die Spannung und Frequenz in den Kontakt- und Motorleitungen auf offener Strecke, unter Brücken, in Tunnels und auf den Stationen, sowie die Anordnungen und Instruktionen für die Sicherheit des Publikums und des Eisenbahnpersonals. 2. Die Verteilung der Kontaktleitung in Sektionen und die praktischste Verbindung mit der Motorleitung zur Begrenzung etwaiger Leitungsfehler und Erleichterung von Reparaturen. 3. Anordnungen zur Revision und Ausbesserung elektrischer Leitungen, Instruierung der Bahnwärter zur Abstellung kleinerer Schäden. 4. Geeignetstes System für Bremsen, Heizen und Beleuchtung elektrischer Bahnzüge mit Rücksicht auf das zurzeit vorhandene rollende Material. 5. Welches Vielfach-Kupplungssystem ist am besten für spätere Anlagen zu verwenden? Wie soll sich ein einheitliches derartiges System für verschiedenartige Motoren und Zugförderungs-Anordnungen verwenden lassen, so dass Motorwagen und Lokomotiven von sonst verschiedener Konstruktion zusammengekuppelt und von einem Zugführer gesteuert werden können? 6. Welche Motorform und welches Zahnradgetriebe zwischen Motor und Triebachse ist für die einzelnen Zwecke am geeignetsten, und wie soll die Konstruktion zur Erhöhung des Nutzeffektes und Erzielung möglichst geringer Reparaturkosten ausgeführt werden? 7. Revision und Reparatur der elektrischen Lokomotiven und Motorwagen und Abschätzung der Jahreskosten für diese Arbeiten. 8. Kann dadurch, dass ein Heizer unnötig ist, auf elektrischen Zügen ein Mann gespart werden? 9. Bringt die Einführung des elektrischen Betriebes irgend eine Erhöhung oder Verminderung der Kosten für die Unterhaltung der Bahnen mit sich? 10. In welchem Masse ist es notwendig, aus strategischen oder anderen Gründen die zurzeit vorhandenen Vorrichtungen für Dampflokomotivenbetrieb auf einer Bahn beizubehalten, die für elektrischen Betrieb umgewandelt wird? 11. In welchem Masse können militärische Gesichtspunkte die Ausnutzung gewisser Wasserfälle oder die Umwandlung gewisser Bahnstrecken für elektrischen Betrieb verhindern, und in welchem Masse lassen sich diese Hindernisse überwinden? (Elektrotechnischer Anzeiger, S. 174.)

196. Die Verwendung von Gleichstrom und Wechselstrom zu Bahnzwecken.

In einem längeren Artikel von M. Lamme werden die gegenseitigen Vorzüge des Gleichstromes und Wechselstromes zu Traktionszwecken aufgezählt. Die Frage, welche Stromart vorzuziehen ist, wird heutzutage viel besprochen, besonders auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, seitdem die New York Central Gleichstrom gewählt und die Pensylvania Railroad Co. zu Wechselstrom übergegangen ist.

Wie bekannt ist die Anwendung des Gleichstromes durch den Wert der Spannung begrenzt; obwohl man das Bestreben hatte, sie zu vergrössern, so brachte man es mit der Steigerung doch nicht sehr weit; während schon vor ungefähr 15 Jahren eine Spannung von 500 V. zur Verwendung gelangte, so überschreitet sie heutzutage im Betriebe kaum 650 V. Die Schwierigkeiten, welche sich einer merklichen Erhöhung der Spannung entgegenstellen rühren nicht von der Konstruktion der Motoren her, die man ganz gut für 1500V.*) bauen kann, vielmehr sind es die Transformatoren

*) Der Beweis wurde durch Versuche der Firma Rieter, Winterthur erbracht.

(Umwandlungs-Vorrichtungen) und noch mehr die Geschwindigkeits-Regulier-Vorrichtungen.

Der Verfasser vergleicht die beiden Systeme inbezug auf Erzeugung und Transformierung des Stromes. Was die Erzeugung von Gleichstrom hoher Spannung betrifft, so ist es zwar, wie gesagt, möglich, Maschinen für 1500 V. zu bauen, allein die Konstruktion der Kollektoren für solch hohe Spannungen bietet immerhin Schwierigkeiten; es besteht die Gefahr, dass sich zwischen den Bürsten ein Lichtbogen ausbildet. Aber auch die Konstruktion der Gleichstrommaschine selbst für hohe Spannung ist nicht gerade ohne Schwierigkeiten, denn man muss bedenken, dass bei diesen Maschinen im Betriebe ein Pol an Erde gelegt ist, und dass es schwierig ist, unter diesen Umständen die Isolierung aufrecht zu erhalten. Die Ueberlegenheit des einfachen Wechselstromes liegt nicht allein in den Vorzügen des Motors, sondern auch in der Möglichkeit, für die Strecke eine passende Spannung zu verwenden, sowie für die Motoren eine Spannung vorzusehen, welche leicht zu regeln ist. M. Lamme hebt weiter hervor, dass nach seinen Betriebserfahrungen der einfache Wechselstrom-Kollektormotor vorzüglich geeignet ist, und dass man ihn nur mit den besten Gleichstrommotoren vergleichen kann. Man hat zwar die Möglichkeit der Konstruktion einphasiger Wechselstrommotoren für grosse Zugkraft und insbesondere für Eisenbahnzwecke in Frage gestellt. Das System des einphasigen Wechselstromes hat sich jedoch in der Praxis schon bewährt und seine ausschliessliche Anwendung hat im Vergleich zu dem gemischten Betrieb mit Umformern wegen des hohen Preises der Unterstationen eine bemerkenswerte Ersparnis zur Folge. Der Verfasser schätzt, ohne die Centrale zu berücksichtigen, die Vorteile des einfachen Wechselstromsystemes inbezug auf die Kosten der ersten Anschaffungen auf 10 bis 30% gegenüber Gleichstrom.

(L'Ind. Électr., S. 89/90.) *Ru.*

197. Wie sind die pfeifenden Geräusche der Tramway-Räder zu vermeiden?

Der durch Tramway-Räder verursachte Lärm, besonders beim Fahren in Kurven, ist oft sehr stark; es sind verschiedene Methoden ausfindig gemacht worden, um denselben zu verringern. So wurden die Schienen mit befriedigenden Resultaten z. B. mit Graphit, Oel, Fett usw. geschmiert; allein sobald diese Schmiermittel nicht anhafteten, wie dies besonders bei Regenwetter der Fall ist, so dauerte der Lärm fort. Eine andere, aber wenig wirksame Methode, den Lärm zu verringern, besteht darin, beim Fahren in Kurven die Bremsen anzuziehen. Eine Wirkung wird hier nur erzielt, wenn alle Räder gebremst sind und alle Bremsklötze annähernd gleichfest angezogen sind. Nach einer kürzlich veröffentlichten Patentschrift kann das lästige Geräusch durch eine einfache Anordnung an den Rädern (siehe Figur 44) gänzlich und dauernd vermieden werden. Die Seiten des Spurkranzes sind eine kurze Strecke glatt bearbeitet und gegen diese bearbeiteten Flächen werden flache Ringe rechteckigen Querschnitts durch Schraubenbolzen, die durch das Radinnere hindurchgehen, fest angepresst. Der Ring an der Aussenseite des Rades kann zur vollen Scheibe, die nach aussen gänzlich abschliesst, ausgebildet sein; auch können die Schraubenköpfe versenkt angeordnet werden. Der innere Ring

Figur 44

besitzt eine Oeffnung, gross genug, um ihn über die Radachse streifen zu können. Die Wirkung dieser Ringe besteht darin, dass sie die Vibrationen des Radkranzes und das dadurch entstehende Geräusch entsprechend ihrem Gewicht und der Pressung, mit welcher sie angezogen sind, verhindern. Für ein gewöhnliches achtarmiges Rad genügen 16 Schraubenbolzen.

(Elektrische Bahnen und Betriebe.) *Ru.*

198. Arbeitsverbrauch der Luftdruckbremsen.

Um den Arbeitsverbrauch der Luftdruckbremse zu ermitteln, wurden bei der Strassenbahn Hannover eingehende Versuche an den mit Achsluftpumpen der Firma Carpenter & Schulz ausgerüsteten Motorwagen angestellt und während längerer Zeit fortgesetzt. Schörling berichtet in der unten genannten Zeitschrift, dass der Verbrauch im Mittel 486,3 W-Stden pro km mit Luftdruckbremsen und 468,25 W-Stden ohne Luftdruckbremsen betrug. Der Verbrauch der Luftbremse stellt sich demnach auf 18,06 W-Stden oder 3,86 %.

(Eisenbahntechnische Zeitschrift.) *Ho.*

199. Ueber den Selbstkostenpreis und die Kosten des Unterhaltes des Rollmateriales elektrischer Tramways.

Wie an unten angegebener Stelle mitgeteilt wird, machte H. Armstrong bei einer Zusammenkunft im polytechnischen Institut in Brooklyn (U. S. A.) über den elektrischen Transport einige Angaben.

Was die Selbstkosten für Wagen betrifft, so sind sie in folgender Tabelle zusammengestellt.

Type	Totale Länge in m	Gewicht in kg	Zahl der Plätze	Selbstkosten in Mark
Einfaches Drehgestell .	7,93	5436	28	6000
Doppeltes Drehgestell .	12,20	10872	42	12000
dto. dto. . .	15,25	15855	52	18000
dto. dto. . .	18,30	22650	64	24000

Für Gleichstrom-Lokomotiven sind folgende Ziffern angegeben:

Type	Mindestgewicht in Tonnen	Preis per Tonne in Mark
Kleine Geschwindigkeit	100	1200–1400
Grosse Geschwindigkeit	75	1400—1600

Für Wagen, die mit zwei Gleichstrommotoren von je 125 PS ausgerüstet sind, betragen die Kosten für den Unterhalt 2,4 Pfg. pro Wagenkilometer, hierbei ist das Nachsehen der Motoren, der Wagen und der Drehgestelle, sowie Farben, Lack usw. inbegriffen.

(Le Génie civil, S. 277.) *Ru.*

200. Ueber die Verwendung von Explosionsmotoren, kombiniert mit Dynamo und Pufferbatterie, zu Traktionszwecken (System Pieper).

Der thermische Wirkungsgrad der Explosionskraftmaschinen ist bedeutend höher, wie jener der besten Dampfmaschinen; man weiss deshalb

auch die Bedeutung, welche diesen Motoren als Energiequellen zukommt, zu würdigen. Zu Traktionszwecken erweisen sich indessen diese Maschinen aus folgenden Gründen für unzulänglich: a) Notwendigkeit eines vorhergehenden Antreibens; b) Konstanthalten der Zugkraft bei allen Tourenzahlen. Es folgt daraus, dass die Anlassvorrichtungen ungenügend sind; die Geschwindigkeitsänderung ist schwierig und es ist unmöglich, den Brennstoffverbrauch nach der jeweils zu leistenden Arbeit zu bemessen. Die Zugkraft erreicht schon bei geringer Tourenzahl ihr Maximum, das durch den Betrag der Kompression, den Gasreichtum des Gemisches u. s. w. bedingt ist; wenn nun zufällig der Fahrtwiderstand — couple résistant — diesen Wert überschreitet, hält der Motor an.

Figur 45

M. P. Garnier hat nun an einer Anzahl Motoren bestimmt, wie sich Zugkraft und Leistung mit der Winkelgeschwindigkeit ändern. Figur 45 zeigt die Werte der Zugkraft (in mkg) (unteren Kurven) und der Leistung in PS (oberen Kurven) für alle Tourenzahlen. Die dick ausgezogenen Teile der Kurve sind durch Erfahrung bestimmt, die dünn ausgezogenen wurden durch Extrapolation erhalten und zeigen den allgemeinen Verlauf. Die punktierten Kurven (I) wurden erhalten bei Verwendung ganz gewöhnlichen Benzins und Glühzündung; die ganz ausgezogenen Kurven (II) wurden erhalten, wenn der Brennstoff die Dichte 0,69 besass und elektrische Zündung verwendet wurde. Die Abstände zwischen den beiden Kurven stellen den Einfluss dieser Faktoren auf die verfügbare Zugkraft und Leistung dar. Die Kurven lassen erkennen, dass die Leistung durch ein Maximum hindurchgeht, das keineswegs der maximalen Zugkraft entspricht.

Man hat die geringe Anpassungsfähigkeit des Explosionsmotors in der Automobilpraxis durch mehr oder weniger sinnreiche Anordnungen zu heben versucht. Die hauptsächlichsten seien hier erwähnt.

1. Verwendung eines Motors von grösserer Leistung als erforderlich; man lässt ihn mit reduzierter Zugkraft laufen, indem man das Gas drosselt, und man vergrössert die Gaszuströmung, sobald die Geschwindigkeit nachzulassen beginnt. Der Motor ist bei dieser Methode jedoch schlecht ausgenutzt, arbeitet sehr oft nur unter der Hälfte der normalen Belastung und mit schlechtem Wirkungsgrad.

2. Man ordnet Geschwindigkeitsregler an, die (entsprechend gehandhabt) verhindern, dass die Zugkraft des Motors unter den entsprechenden Wert des Fahrtwiderstandes, welcher den Motor anhält, herabsinkt. Man erreicht dies nur dadurch, dass man eine mechanische Geschwindigkeitsregulierung einschaltet, deren mittelmässiger Wirkungsgrad aber die verfügbare Leistung verringert.

3. Man fügt zwischen Motor und Wagenantriebsachse eine elektrische Uebertragung derart ein, dass durch die Belastungsschwankungen selbst

Zugkraft und Winkelgeschwindigkeit sich in entgegengesetztem Sinne ändern, um auf diese Weise die Leistung des Motors konstant zu halten. Diese anscheinend rationelle Anordnung kompliziert und beschwert den Mechanismus und verringert den Wirkungsgrad dadurch, dass es nötig wird, eine Dynamo und Motoren einzuschalten, welche einen beträchtlichen Teil der Leistung absorbieren.

Das System Pieper nun benützt folgenden Kunstgriff: es schliesst an den Explosionsmotor eine Dynamo an, die ihrerseits mit einer Pufferbatterie in Verbindung steht. Man erhält so einen Maschinensatz, welcher bei allen Belastungen eine sehr konstante Geschwindigkeit besitzt; die an die Akkumulatoren angeschlossene Dynamo liefert automatisch die ergänzende Zugkraft, wenn die Geschwindigkeit nachlassen will, erzeugt hingegen eine entgegengesetzt wirkende Zugkraft, die zum Aufladen der Akkumulatoren benutzt wird, wenn der Motor durchgehen will. Auf diese Weise erreicht man leichtes, unmittelbares Anfahren des Wagens, exakte Selbstregulierung und Zugkraft wie bei einer Dampfmaschine, stufenweise zu steigernde Bremsung, sichere Zündung, sowie elektrisches Licht.

Das Pieper'sche System bietet besonders für schwere Automobil-Lastwagen grosse Vorteile; auch für Tramway, Rangierlokomotiven, sowie Schiffe ist man im Begriffe, die Vorteile dieser Neuerung sich zu nutzen zu machen.

Die Comp. Internat. d'Électricité hat kürzlich einen solchen Lokomotiventypus gebaut, der all die Nachteile der Dampflokomotive (fortgesetzter Brennstoffverbrauch selbst bei intermittierendem Betrieb, ununterbrochene Ueberwachung von dem Zeitpunkt des Anfeuerns bis zum Auslöschen des Feuers, hohe Unterhaltungskosten), die Nachteile der elektrischen Lokomotive (Erfordernis einer in der Nähe befindlichen Kraftstation, Notwendigkeit der Errichtung von Luftleitungen oder unterirdischer Stromzuführung, Verwendung von Schienen, welche genügende Leitfähigkeit besitzen) sowie die Nachteile der Akkumulatorenlokomotive (eingeschränkten Wirkungskreis, hohe Unterhaltungskosten, Unmöglichkeit auf beliebigen Wegen zu fahren) nicht aufweist.

(L'industr. électr., S. 53/56 u. S. 63/64.) *Ru.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

201. Elektrische Oefen aus Nernst'schen elektrolytischen Leitern.

Die bisher zur Verfügung stehenden elektrischen Oefen versagen bei sehr hohen Temperaturen. Platin verträgt kein längeres Erhitzen auf 1200° C, Porzellan wird bei 1500° weich, Kohlenöfen lassen Gase entweichen, welche die Platindrähte des Ofens angreifen und mehr oder weniger giftig sind. Nernst hat für seine Zwecke einen röhrenförmigen Iridiumofen gebaut, welcher durch den durchfliessenden elektrischen Strom geheizt wird, allein Iridium ist sehr kostspielig und oxydiert bei hohen Temperaturen. Harker und Solomon stellen, wie an der unten angegebenen Stelle berichtet wird, ihre Oefen aus dem Material der Nernst'schen Glühkörper her. Sie gehen von einer Mischung aus Zirkonium (ca. 85%), Yttrium und anderen seltenen Erden, wie sie sich im Gadolinit vorfinden, aus. Reines Zirkonium ist nicht tauglich, ebensowenig eine Mischung mit Magnesia, hingegen ist eine Mischung von Magnesia mit Ton brauchbar. Die seltenen Erden werden mit Tracanth-Gummi zu einer Paste angemacht und durch eine röhrenförmige Stahlmatrize hindurchgepresst. Die durchgepresste Röhre besitzt die Konsistenz von Glaserkitt, und schwindet beim Trocknen und Brennen sehr stark; da ihr Temperaturkoeffizient (wie bei den

meisten elektrolytischen Leitern) sehr hoch ist, ist es sehr schwierig, zwischen der Röhre und den Platindrahtzuführungen einen zuverlässigen Kontakt herzustellen. Harker gelang es, die Schwierigkeiten zu überwinden. Sein Ofen ist mit einer Packung umgeben, die auf 1000° erhitzt wird; die innere Röhre aus der Zirkonium-Mischung, welche den eigentlichen Ofen bildet, muss dann nur noch um weitere 1000° erhitzt werden, um auf 2000° zu gelangen. Harker stellt einen dauernden guten Kontakt zwischen der Oxyd-Röhre und dem Platin auf folgende Weise her: Die Platinzuführungen lässt man in einen Büschel feiner Platindrähte enden, welche um die Röhre herumgeflochten werden; mit Hilfe einer Paste aus Zirkonium (am besten von einem alten Ofen) und Zirkonium-Oxychlorid wird die umflochtene Röhre verzementiert. Ein ausgeführter Ofen besass einen Durchmesser von 10 mm und eine Länge von ca. 20 mm. Die Röhre ist an dem unteren Ende geschlossen und über den offenen oberen Teil ist ein Porzellanzylinder gestülpt. Die ganze Röhre ist von einer Röhre aus feuerfestem Ton umgeben und der ringförmige Zwischenraum zwischen beiden Röhren mit reinem Zirkonium ausgefüllt; diese Packung dient als Hitze-Isolator. Um die Tonröhre ist eine Wickelspirale gewunden, welche ihrerseits wieder durch eine feuerfeste Tonröhre und feinsten Quarzsand geschützt ist. Diese Methode verhindert die Oxydation des Nickels viel besser, wie das Umkleiden mit Asbest. Die kalte innere Röhre ist praktisch ein elektrischer Nichtleiter. Sobald aber die Temperatur 450° erreicht, beginnt ein Strom zu fliessen. In einer Röhre von 65 mm Länge sinkt der Spannungsabfall um ungefähr 100 V.; ein Widerstand, der ungefähr 100 V. absorbiert, ist zu der Röhre in Serie geschaltet und mit einem Strom von 1 oder 2 Ampere wird schnell eine Temperatur von 2000° erreicht. Bei 2200° wird der elektrolytische Leiter weich. Diese Oefen, die für Laboratoriumszwecke sehr nützlich sein werden, können insbesondere auch zur Destillation von Metallen verwendet werden.

(Engineering, S. 158.) *Ru.*

202. Elektrisches Schmelzverfahren.

Für Versuche über die mögliche Verwendung des elektrischen Ofens in der Metallurgie des Eisens und Stahles hat die Kanadische Regierung vor einiger Zeit die erforderlichen Mittel gewährt in der Erwartung, die Wasserkräfte und Eisenerze des Landes einer neuen bedeutenden Industrie nutzbar machen zu können. Die Versuche wurden in Sault Ste. Marie unter der Leitung von Dr. P. Héroult von La Praz (Frankreich) und unter der Aufsicht von Dr. E. Haanel, Generaldirektor der Minen, ausgeführt. Mit Bezug auf diese Untersuchungen wird an der unten angegebenen Stelle das folgende Telegramm veröffentlicht, das Dr. Haanel am 24. Februar an Frank Oliver, Minister des Innern, abschickte: Für alle in meiner Denkschrift, betreffend die erforderlichen Untersuchungen über die Verwendung elektrischer Schmelzverfahren für Kanadische Erze, aufgeführten Punkte wurde der volle Beweis erbracht. Die Ausbeute ist grösser als sie von Harbord in dem Bericht der Kommission angenommen wurde. Erfolgreiches Schmelzen von Magnetit und Entschwefelung des Roheisens. Erfolgreicher Ersatz des Koks durch Holzkohle und daher auch durch Torf. Verbrauch der Elektroden unbedeutend. Herstellung von Roh-Nickel guter Qualität aus geröstetem Pyrrhotit. 40 Tonnen wurden bisher erzeugt. Prozess sofort industriell verwendbar. Untersuchungen werden in ca. 2 Wochen abgeschlossen.

(The Electrical Engineer, S. 397.) *Ru.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

203. Die Fortschritte der Elektrochemie und Elektrometallurgie im Jahre 1905.

(Fortsetzung der Referate Nr. 61 und 136.)

Bindung des Luftstickstoffes. Die Herstellung von Kalzium-Nitrat wird im grossen Massstabe in Notodden (Norwegen) nach dem Verfahren von Birkeland und Eyde betrieben. (1500 KW.) Eine Anlage für 30 000 PS ist in Svaelgfogg im Bau begriffen; die Norske Kvaelstop Comp., welche Eigentümerin der Birkeland-Eyde'schen Patente ist, beabsichtigt nach und nach 200 000 PS für ihre Zwecke nutzbar zu machen.

Der Bradley-Lovejoy-Prozess ist von der Atmospheric Products Co., Niagara aufgegeben worden. Das Verfahren von Frank zur Herstellung von Kalzium-Cyanamid (Ueberleiten von Stickstoff über auf 1000° C erhitztes pulverisiertes Kalziumkarbid) ist von der Societa di Produtti Azotati in Rom erworben worden. Eine Anlage für 3000 PS, die später auf 10 000 PS erweitert werden soll, ist in Biano del Orte errichtet worden. Für beide Verfahren wird der von Ramsay gezeigte Weg, in einfacher und ökonomischer Weise durch fraktionierte Verdampfung flüssiger Luft Stickstoff und Sauerstoff zu erzeugen, von Vorteil sein.

Hypochlorite. Die Hermite'sche Zelle wird in Netley und Ipswich benützt; in einigen Werken wird nach Vogelsang und Crawford gearbeitet. Hypochlorite werden hauptsächlich in Spitälern und im Haushalte gebraucht. Vorgenommene Versuche (siehe auch Referat Nr. 205) lassen erwarten, dass die Platin-Elektroden bald durch Graphit ersetzt werden können.

Elektrolytische Herstellung von Alkali und elektrolytische Bleiche. Da die Bleichlaugen nur wenig Nutzen abwerfen, wird das Chlor zur Herstellung von Kohlenstofftetrachlorid und Zinkchlorid verwendet; von Gibbs rührt der Vorschlag her, Chlorate und Bichromate mit Hilfe von Chlor nach der Gleichung:

$$6\,Na_2\,Cr\,O_4 + 3\,Cl_2 = 3\,Na_2\,Cr_2\,O_7 + 5\,Na\,Cl + Na\,Cl\,O_3$$

zu erzeugen.

Ozon. Die Verwendung des Ozons zur Trinkwasser-Sterilisierung nimmt zu. Eine der bedeutendsten Anlagen ist die von St. Maur. Die Kraft, welche erforderlich ist, um 150 cbm per Stunde zu sterilisieren, wird von einer 45 PS-Maschine geliefert; die Ozonapparate arbeiten mit 20 000 Volt. In Holland gelangte das Vosmaer'sche Verfahren zur Ausführung, das einen Nutzeffekt von 15 Gramm Ozon pro KW-Stunde aufweist; in Philadelphia ist man im Begriff, dasselbe Verfahren ebenfalls einzuführen.

Kalziumkarbid. Die Jahresproduktion der Welt (ca. 70 Werke) wird für das Jahr 1905 auf über 100 000 Tonnen geschätzt. In Frankreich werden Oefen für 1200 PS gebaut; die Spannung ist von 60 auf 30 bis 40 Volt reduziert, und der Elektrodenverbrauch ist bei den besten Typen jetzt nur noch 20 kg pro Tonne Karbid. Das Acetylen wird heutzutage vielfach zur autogenen Schweissung von Eisen und Stahl und anderen Metallen verwendet. (Siehe Referat Nr. 133.) Es empfiehlt sich ein Mischungsverhältnis von 1 Volumen Acetylen mit 1,7 Volumen Sauerstoff, wobei in dem Flammeninnern eine Temperatur von 3000° C erzeugt wird. Gewisse Aussichten bietet die Herstellung von Cyaniden aus Acetylen.

Karborundum. Die Nachfrage nach Acheson'schen Schleifmitteln (Niagara Werke) wächst; die gegenwärtige Jahresproduktion erreicht 4000 Tonnen. Kürzlich wurde eine amerikanische Gesellschaft mit 500000 $

Kapital gegründet, welche bezweckt, feuerfeste Ziegel, Tiegel, Muffen usw. aus Roh-Silixicon (feuerfestes Produkt des elektrischen Ofens) herzustellen.

Künstlicher Graphit. Mit der Entwicklung des elektrischen Ofens nimmt der Verbrauch an künstlichem Graphit sehr rasch zu. Die Acheson Graphite Co. erweitert ihre Anlagen um 2000 PS und ist dadurch in den Stand gesetzt, jährlich 2700 Tonnen zu produzieren.

(Lond. Electr. Rev., S. 330/31.) *Ru.*

204. Die Bindung des Luftstickstoffes.*)

Die industrielle Verwertung des Stickstoffes der Luft ist durch die Erfolge, welche Birkeland und S. Eyde mit ihrem Verfahren zur Herstellung von Salpetersäure aus Luft erzielten, zur Tatsache geworden. Die technischen Experimente von Lovejoy und Bradley über die Erzeugung von Stickstoffoxyden durch den elektrischen Funken haben der wissenschaftlichen Erforschung des Problemes einen mächtigen Impuls gegeben und in verschiedener Beziehung für spätere Verbesserungen den Weg gezeigt. Die Salpetersäure-Fabrikation der Atmospheric Products Comp., Niagara Falls, hat sich nicht bewährt, da die Apparate zu kostspielig, die Ausbeute zu gering und von wenig Wert war. Das gleiche gilt von der Unternehmung Kowalski und Moscicki, welche Drehstrom 50000 Volt, besondere Unterbrecher mit Drosselspulen und Kondensatoren, die aus versilbertem Glas bestanden und in Oel getaucht waren, verwendeten. Das von Siemens & Halske im Verein mit Caro und Frank ausgearbeitete Verfahren, den Stickstoff der Luft zur Herstellung von Kalzium-Cyanamid („Kalkstickstoff“) zu verwenden, soll nach den Proben der Rothamstel Experimental Station in Hertfordshire (unter der Leitung von A. Hall) ein Produkt liefern, das nicht überall vollauf befriedigte; zudem ist erforderlich, dass der in den Ofen eingeführte Stickstoff zuerst von dem Sauerstoff getrennt wird. Von den anderen Prozessen von Pauling, Werner, Mitchel und Parks für die elektrothermische Behandlung von Gasen sind nur Patentschriften-Details bekannt. Die Oxydation des Stickstoffes erfordert nur eine hohe Temperatur, welche auf elektrische oder auch auf andere Weise erzeugt werden kann. Nernst z. B. benutzte bei seiner Anordnung zur Bestimmung der Gleichgewichtskonstanten der Reaktionsgleichung hocherhitzte Iridiumröhrchen.

Lemaire schildert an der unten angegebenen Stelle sehr ausführlich die verschiedenen Verfahren zur Bindung des Luftstickstoffes. Bezüglich der verschiedenen erreichten Ausbeuten ist dem Aufsatz folgendes zu entnehmen:

Produkt	Gesamtgehalt an Stickstoff in Prozenten	Verfahren	Produktion pro PS-Jahr in kg	Stickstoffgehalt des Produktes pro PS-Jahr in kg
Chilisalpeter . . .	15,5—16			
Cyanamid	14—22	Frank und Caro	1250	175—275
Salpetersäure . .	22	Bradley und Lovejoy . .	569	126
		Birkeland und Eyde . .	668	147
		Kowalski und Moscicki gewöhnlich	341	77
		Kowalski und Moscicki mit flüssiger Luft	644	143

(Le Génie civil, S. 311.) *Ru.*

*) Siehe auch Referat Nr. 62 und 208.

205. Ueber den Wert elektrolytisch erzeugter Hypochlorid-Lösungen.

Die elektrolytisch hergestellten Natrium-, Kalium-, Magnesium- und Kalzium-Hypochlorite finden als Desinfektions- und Bleichmittel Verwendung (siehe auch Ref. Nr. 203). Erst kürzlich wurde in einer englischen Stadt ein neues System eingerichtet. Vom sanitären Standpunkte aus besitzen solche Lösungen folgende Vorteile: sie wirken rasch, sind leicht anzuwenden und ungiftig, die Anlage erfordert keine fachgemässe Ueberwachung, Rohmaterial ist reichlich vorhanden und billig, und die erforderliche Kraft kann ohne grosse Kosten fast in jeder Stadt erhalten werden. Die Schwierigkeiten, die sich einstellten, lagen in den Kosten der elektrolytischen Zelle, besonders bei Verwendung von Platin-Anoden, in der Herstellung haltbarer Lösungen, in dem niedrigen elektrochemischen Wirkungsgrad und der geringen Ausbeute an wirksamem Chlor, auch ist die Abnutzung der Anoden beträchtlich. Dazu kommen noch Schwierigkeiten anderer Art. Es ist nicht so sehr die Sterilisierung als vielmehr die Oxydation der organischen Bestandteile der Abwässer, welche angestrebt wird und schwer zu erreichen ist.

Ueber die Kosten solcher Anlagen per KW normaler Leistung ist nur wenig in die Oeffentlichkeit gedrungen. Wo Platin benützt wird, genügt schon eine Dicke der Folie von ca. $^1/_{100}$ mm; auf 1 KW normaler Belastung kommen dann etwa 380 gr. Graphit wurde schon in grösserem Masse verwendet, allein er ist dem Zerfall unterworfen, und da die Ersatzkosten nicht bekannt sind, kann kein Vergleich mit Platin angestellt werden. Wenn die Hypochlorid-Lösung sorgfältig hergestellt wird, ist sie ziemlich stabil. Lösungen dieser Art in dunkel gefärbten Glasflaschen aufbewahrt, verlieren nur $2^1/_2$ % pro Jahr an wirksamem Chlor. Bei der Behandlung der Kanalabflüsse wird bei dem im Betriebe am ökonomischsten Gehalt der Elektrolyten eine grosse Menge nicht umgewandelten Natriumchlorits unnütz vergeudet. Nur 17% des anfänglich vorhandenen Chlors gelangen wirksam zur Verwendung. Bei dem gewöhnlichen Betrieb, bei welchem der Gehalt des Elektrolyten 6 gr Chlor pro Liter aufweist, werden nur ungefähr 10% des anwesenden Chlors in Hypochlorit umgewandelt.

(Engineering Rev. London, Jan.) *Ru.*

206. Eine Methode der raschen Erzeugung eines elektrolytischen Niederschlages.

Die Elektrolyse des Kupfersulphates wird seit einigen Jahren zur Herstellung von Röhren und Platten aus reinem Kupfer, sowie zur Raffination des Kupfers verwendet; aber dieses Verfahren, welches ein sehr zähes, widerstandsfähiges Kupfer ohne Oxyd liefert, besitzt einen grossen Nachteil: um ein gutes, homogenes Metall zu erhalten, muss der Prozess sehr langsam vor sich gehen. Diese lange Arbeitsdauer hat natürlich hohe Fabrikationskosten zur Folge, ausserdem müssen die Werke gross angelegt sein und grosse Kupferreserven besitzen. Man hat die Dauer zu verringern vermocht, indem man die Stromdichte erhöhte.

Alle Neuerungen fussen darauf, entweder die Oberfläche der Kathode mit Bezug auf die Anode und das Bad beweglich anzuordnen, um einen gleichmässigen Niederschlag zu erzielen, oder diese Oberfläche auf mechanischem Wege zu glätten. Die neueren Verfahren unterscheiden sich nur durch die Art, wie diese Beweglichkeit oder dieses Glätten vorgenommen wird. Eines der neuesten Fortschritte, die sogenannte Zentrifugier-Methode besteht darin, dass man die Kathode mit einer gewissen Geschwindigkeit um sich selbst rotieren lässt, während man dafür sorgt, dass während der

ganzen Dauer des Stromdurchgangs der Elektrolyt zwischen ihr und der Anode zirkuliert. Die Rotation der Kathode um ihre Axe hat eine doppelte Wirkung; einmal verursacht sie einen gleichmässigen Kupferniederschlag, der absolut glatt ist, und dann verhindert sie auch, dass sich an der Kathodenoberfläche Fremdkörper absetzen und Luftblasen anhaften. Die Geschwindigkeit darf jedoch eine gewisse Grenze, die sog. kritische Geschwindigkeit nicht überschreiten, da sich sonst der Niederschlag nicht mehr regelmässig bilden würde. Man bestimmt diese kritische Geschwindigkeit, indem man in dem Bade einen die Kathode bildenden Konus rotieren lässt; die Geschwindigkeit der verschiedenen Punkte der Oberfläche nimmt natürlich von der Spitze bis zur Grundfläche zu; durch Aussuchen des passenden Kupferniederschlages lässt sich die zugehörige Geschwindigkeit bestimmen.

(Le génie civil, S. 293.) *Ru.*

207. Galvanische Zinküberzüge.

Seit die galvanische Verzinkung in die Praxis eingeführt wurde, hat man eine grosse Zahl von Versuchen unternommen, um den wirklichen Wert der galvanischen Verzinkung im Vergleich zu der Methode des Eintauchens in geschmolzenes Zink zu erfahren. An der unten angegebenen Stelle wird über Versuche berichtet, welche mit Eisendrähten und Eisen- und Stahlblechen unternommen wurden, die auf beide Arten mit Ueberzügen versehen worden waren. Sie wurden auf Zug, Biegung, Torsion, und Stoss untersucht, um sich über das Anhaften und die Festigkeit der Schutzschicht Rechenschaft geben zu können; auch wurde auf chemischem Wege bestimmt, wie sich die Schutzschicht gegen Anfressungen und Atmosphärilien verhält.

Die Biegeversuche wurden vorgenommen, indem man ein mit dem Ueberzug versehenes Blech zusammenfaltete, den Falz glättete und dann im entgegengesetzten Sinne zurückbog. Das Zink, das in flüssigem Zustande aufgebracht worden war, blätterte im allgemeinen schon beim zweiten Biegen ab, während der galvanische Niederschlag noch nach zweimaligem Umbiegen ganz intakt war. Die Versuche über die Festigkeit des Niederschlages bei Verdrehungen, sowie beim Biegen aussen und innen überzogener Röhren zeigten ebenfalls die Ueberlegenheit des galvanischen Ueberzuges. Die Drähte wurden zuerst einfach gebogen, dann auf einen Draht gleicher Dicke spiralförmig aufgewunden, einem Zug oder einer Verdrehung unterworfen und dann gehämmert. Der mit Hilfe der Wärme erzeugte Ueberzug blätterte ab oder bekam Risse, während der galvanische Niederschlag glatt blieb und fest anhaftete. Die chemischen Versuche wurden ausgeführt, indem man die Eisenteile in ein Bad von Kupfersulfat oder Schwefelsäure legte, sie darin, entsprechend der Dicke des Ueberzuges verweilen liess und hierauf untersuchte; dann wurden die Eisenteile der Wirkung von Luft, die 15% Kohlensäure und 12% schwefelige Säure enthielt, ausgesetzt, und darauf von neuem in die Säurelösung getaucht. Nachdem sie eine bestimmte Zeit den Angriffen ausgesetzt waren, fand eine erneute Untersuchung statt. Die auf mechanischem Wege verzinkten Eisenteile waren alle nach dem ersten oder zweiten Eintauchen schwarz und von dem Schutzüberzug ganz entblösst, während das galvanisch niedergeschlagene Metall viel gleichmässiger angegriffen war; in einzelnen Fällen war der Ueberzug sogar nur dünner geworden, aber nicht durchlöchert.

Es ergibt sich hieraus, dass die galvanische Verzinkung der Verzinkung durch Eintauchen in flüssiges Metall in jeder Beziehung ganz bedeutend überlegen ist; sie liefert viel gleichmässigere und fester anhaftende Ueberzüge und erfordert weniger Aufwand an Zink für die Herstellung eines viel wirksameren Schutzüberzuges.

(Iron Age, Jan.) *Ru.*

208. Herstellung von Metallpapier.

Für die Herstellung von Metallpapier soll sich folgendes elektrische Verfahren bewähren. In einer Metallsalzlösung wird zwischen zwei Elektroden, von denen die eine aus dem Metall besteht, mit dem das Papier bedeckt werden soll, ein schwacher Strom hindurch geschickt. Es bildet sich dann, genau so wie in der Galvanoplastik, auf einer Platte ein dünner Niederschlag; hat dieser die Dicke von ca. $^1/_{10}$ mm erreicht, so wird das gebildete Metallblatt gegen ein Papierblatt gepresst, das mit ihm in geeignete Berührung gebracht wird. Nach dem Trocknen gelingt es dann, das Papier mitsamt der Metallhaut von der Platte abzuheben. Die Lösungen, die zur Verwendung gelangen, sind aus folgenden Gewichtsteilen zusammengesetzt:

Silberpapier.		Goldpapier.		Kupferpapier.	
Cyansilber	210	Goldcyanur	4	Kupfersulfat	18
Cyankalium	13	Cyankalium	9	Schwefelsäure	6
Wasser	980	Wasser	900	Wasser	40

(Elektroch. Zeitschr. S. 236/37 nach Paper and Pulp 1905.) *Ru.*

209. Der Durchgang der Elektrizität durch Flüssigkeiten.

C. Dampier Wetham hat vor der Royal Institution an demselben Ort, an welchem vor etwa 100 Jahren Davy mit Hilfe des elektrischen Stromes Kalium und Natrium trennte und Faraday 1830 seine klassischen Untersuchungen über die Elektrolyse begann, über den Durchgang der Elektrizität durch Flüssigkeiten einen interessanten Vortrag gehalten, welchem wir folgendes entnehmen.

Wird Kupfersulphat in einer in zwei Abteilungen geteilten elektrolytischen Zelle der Elektrolyse unterworfen, so löst sich an der Anode Kupfer auf und das neu gebildete Sulphat sinkt zu Boden, obwohl der Elektrolyt um die Anode herum dünner und heller in der Farbe wird. Die Kupferkathode wird durch den Niederschlag dicker, die sie umgebende Lösung wird trotzdem konzentrierter; in dem mittleren Teile derselben sind keine Veränderungen wahrnehmbar. Sind beide Elektroden unlöslich, so nimmt die Dichte des Elektrolyten an der Anode mehr ab, wie an der Kathode. Diese Aenderungen in der Konzentration wurden zuerst von Hittorf im Jahre 1853 näher untersucht. Nach Faraday ist der elektrolytische Strom eine Leitungserscheinung; die zwei Arten von Jonen, die entgegengesetzte Ladungen tragen, wandern unter dem Einfluss der elektromotorischen Kraft nach entgegengesetzten Richtungen. Würden sich beide Jonen mit derselben Geschwindigkeit bewegen, so würde sich die Konzentration an den Elektroden in demselben Masse ändern, vorausgesetzt, dass sich keine komplexen Jonen bilden. Kohlrausch bestimmte zuerst die absoluten Geschwindigkeiten der Jonen; er bewies die Giltigkeit des Ohm'schen Gesetzes auch für Elektrolyte und setzte die durch den Strom übertragene Elektrizitätsmenge gleich dem Produkt aus der Zahl der Jonen, ihren Ladungen und ihrer relativen Geschwindigkeit. Die grösste Geschwindigkeit, die so gefunden wurde, jene des Wasserstoff-Jones, betrug 0,003 cm pro Sekunde bei einem Potentialsprung von 1 V pro cm. Oliver Lodge war der erste, welcher die Jonen tatsächlich wandern sah; er bediente sich einer Gelatineröhre, in welcher die Jonen die Farbe eines Indikators änderten. Orme Masson brachte zwei Lösungen von verschiedener Dichte — Natriumchlorid (farblos) und Natriumpermanganat (rot) — in eine U-Röhre, durch welche Strom geschickt wurde. Die rote Flüssigkeit stieg dann in dem einen Schenkel in die Höhe, während auf der anderen Seite

die farblose Flüssigkeit in die rote eindrang. Allein die Trennungslinie war für Messungen nicht genügend scharf, da die zwei Lösungen verschiedenen spezifischen Widerstand besassen. Wenn aber z. B. die untere Flüssigkeit einen höheren Widerstand besässe, so würde ein Jon, das unter die Trennungsschicht hinabsteigt, eine grössere elektromotorische Kraft erfordern, um in demselben Masse zu wandern wie vorher; da aber keine grössere elektromotorische Kraft vorhanden ist, wird es verzögert und in der Berührungszone zurückgehalten. Masson führte folgendes Experiment aus. Eine becherförmige Anode, die Kupfersulphat enthielt, wurde durch eine horizontale Röhre, die mit einer gelatinierten Lösung von Natriumchlorid gefüllt war, mit einer Natriumchromat enthaltenden becherförmigen Kathode in Verbindung gebracht. Sobald Strom floss, traten die Kupferionen an die Stelle der schnelleren Natriumionen und in gleicher Weise Chromationen an Stelle der schnelleren Chlorionen, so dass die vorrückende blaue und gelbe Trennungszone scharf zu sehen war. In sehr schwachen Lösungen wird ein Jon durch die Natur des anderen wenig beeinflusst; so ergeben die Alkalichlorid-Lösungen für das Chlorion praktisch dieselbe Geschwindigkeit. Es folgt daraus jedoch nicht, dass die Jonen vollkommen frei waren, sondern es sind Gründe vorhanden, zu vermuten, dass sie beim Wandern etwas vom Lösungsmittel mit sich rissen; doch waren sie unabhängig voneinander. Die Ansicht, dass die Jonen von den Molekülen beeinflusst werden, teilt der Verfasser nicht. Denn in diesem Falle müsste die Bewegung von der Häufigkeit der Zusammenstösse abhängen, und die Geschwindigkeit der Jonen müsste mit der Konzentration der Lösung wachsen, was tatsächlich nicht der Fall ist. Die Beweglichkeit der Jonen nimmt im Gegenteil mit wachsender Konzentration ab.

(Engineering, S. 250.) *Ru.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

210. Selbsttätige Vermittlungsanstalten.

Von allen Systemen, welche es ermöglichen, die Verbindung der Fernsprechanschlüsse beim Vermittlungsamt statt durch Handbetrieb mittels selbsttätig wirkender Einrichtungen herzustellen, hat die von dem Amerikaner Strowger angegebene Anordnung grössere praktische Bedeutung erlangt. Während in Amerika schon etwa 40 zum Teil grosse Netze selbsttätige Vermittlungsämter besitzen, ist in den europäischen Staaten die Strowger-Anordnung sehr wenig zu treffen, und doch lassen die Vorteile der selbsttätigen Vermittlung, welche in der Verbesserung des Betriebes, der steten Dienstbereitschaft und der Ausschaltung des Beamten für den Ortsdienst beruhen, eine grössere Anwendung, namentlich in Fernsprechnetzen mittleren Umfanges, als wünschenswert erscheinen. Die Kosten für eine Ortseinrichtung mit selbsttätiger Schlusszeichengebung (Handbetrieb) zu 2000 Anschlüssen betragen, wie A. Kruckow an der unten angegebenen Stelle ausführt, etwa 120000 Mk. (die Kabelzuführungen einschliesslich dreier Vorschalteschränke, die für die Vermittlung von Orts- und Fernverkehr erforderlich sind, ausgenommen; ebenso die Anlagen für Stromlieferung). Ein Strowger-Amt desselben Umfangs kostet nach einer von den deutschen Waffen- und Munitionsfabriken zur Verfügung gestellten Berechnung 290000 Mk. Die Anschaffungskosten für den selbsttätigen Betrieb sind demnach zwar wesentlich, um 170000 Mk. höher. Zieht man jedoch in Betracht, dass zur Bedienung der Vielfachumschalter im Durchschnitt jährlich 19800 Mk. an Besoldung für 18 Gehülfinnen, welche bei

selbsttätigem Betriebe nicht erforderlich sind, zu zahlen sind, so verschiebt sich das Bild zu gunsten des selbsttätigen Amtes. Bei einer zehnjährigen Tilgung würde diese Summe die Tilgungsquote von rund 200000 Mk. darstellen. Die höheren Beschaffungskosten für das Selbstanschlussamt fallen demnach bei weitem nicht so ins Gewicht, wie es zunächst den Anschein hat. Hinderlich für eine allgemeine Einführung ist aber der Umstand, dass für jeden Teilnehmeranschluss eine Lizenzgebühr von 12,75 Mk. verlangt wird, also beispielsweise bei 2000 Anschlüssen eine Jahresgebühr von 25500 Mk. Diese Abgabe übersteigt den Betrag der beim Handbetriebe aufzuwendenden Beamtenbesoldungen um etwa 6000 Mk. und bringt den Vorteil der Kostenersparnis beim selbsttätigen Betriebe in Wegfall.

Verfasser fasst seine Ansicht über den behandelten Gegenstand wie folgt zusammen: Die Vorteile der selbsttätigen Vermittlung, welche in der Verbesserung des Betriebes, steten Dienstbereitschaft und der Ausschaltung der Beamten für den Ortsdienst beruhen, sind derart, dass eine grössere Anwendung der selbsttätigen Umschaltung namentlich in Fernsprechnetzen mittleren Umfanges wünschenswert erscheint. Die hierbei gemachten Erfahrungen werden wesentlich dazu beitragen, die selbsttätigen Umschalteeinrichtungen zu vervollkommnen und an besondere örtliche Verhältnisse anzupassen. Wenn auch zurzeit eine Kostenersparnis mit der Einführung des selbsttätigen Betriebes wegen der Höhe der Anschaffungskosten und vor allem der Lizenzgebühr nicht verbunden ist, so wird hierin eine Aenderung eintreten, sobald in grösserem Masse zur selbsttätigen Vermittlung übergegangen wird.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 311/312.) *Ru.*

211. Beitrag zur Theorie des Kohärers.

A. Blanc veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle Studien über die Erscheinungen der Kohärerwirkung oder Kohäration, wie sie durch einen Kontaktwiderstand hervorgerufen werden. Er benützt zu diesem Zwecke eine dünne auf einer Seite versilberte Glasscheibe und eine auf das sorgfältigste polierte Stahlkugel. Die Silberschicht ist dünn genug, um durchscheinend zu sein; die Kugel ist an ein Messingstück angelötet, das durch einen Apparat sehr langsam in der Vertikalrichtung bewegt werden kann. Um nun zu sehen, wie die Kohäration vor sich geht, wenn sich zwischen den beiden leitenden Oberflächen eine dielektrische Schicht befindet, hat der Verfasser den Kontakt mit dem Mikroskop untersucht und die Distanz mit Hilfe der Interferenz gemessen. Es hat sich dabei gezeigt, dass, wenn man mit einer ganz neuen Silberschicht arbeitet, der Strom nicht eher fliesst, bis Kontakt vorhanden ist; das Dielektrikum scheint also gar keine wesentliche Rolle bei der Kohäration zu spielen. Der Verfasser hat dann geprüft, ob im Augenblicke der Kohäration (der Widerstand fiel von 9000 auf 6 Ohm) eine augenscheinliche Veränderung eintrete. Er konnte konstatieren, dass sich weder eine Ueberbrückung, noch eine Verschmelzung zeigt, die Kohäration tritt nur an den äussersten Oberflächenschichten auf. Um zu studieren, ob die Jonisation des Dielektrikums eine Rolle spielt, wurde der Kontakt dem Einfluss des ultravioletten Lichtes oder der Röntgen-Strahlen ausgesetzt, allein es zeigte sich nicht die geringste Wirkung. Hingegen zeigten die Wärmestrahlen, wie sie von einem Auerlicht ausgehen, eine unregelmässige Veränderung des Widerstandes. Der Verfasser untersuchte auch einen Kohärer mit vollkommen polierten Oberflächen, der in ein Vakuum eingestellt war, und fand, dass weder die Oxyde noch das absorbierte Gas irgend eine wesent-

liche Rolle spielen. Endlich wurden auch eine Reihe Versuche unternommen, um den Wert des Kontaktwiderstandes in seiner Abhängigkeit von dem zwischen den beiden Elektroden herrschenden Drucke zu bestimmen. Hier wurde konstatiert, dass eine grosse Analogie herrscht zwischen den Erscheinungen der Kohäration und jenen des Druckes. Wenn man auf den Kontakt einen bestimmten Druck einwirken lässt, nimmt der Widerstand nicht einen festen Wert an, sondern nimmt lange Zeit ab; diese Abnahme geschieht zuerst sehr rasch, wird langsamer und nähert sich einem Grenzwert. Die Verminderung des Widerstandes mit der Zeit wird durch ganz leise Erschütterungen erleichtert. Ein heftiger Schlag lässt hingegen den Wert des Widerstandes plötzlich in die Höhe schnellen, um dann allmählich wieder abzunehmen. Wenn man den Druck nach und nach anwachsen lässt, nimmt der Widerstand zuerst ausserordentlich rasch ab, solange der Druck noch schwach ist, hierauf aber sehr viel langsamer. Die Veränderung, welche in dem Kontakte durch hohen Druck hervorgerufen wird, verschwindet nicht vollständig, falls man auch zu niedrigeren Drucken zurückkehrt. Wenn man den Kohärer in Kontakt bringt, nachdem man angefangen hatte, den Druck zu steigern, erfolgt eine ganz plötzliche Widerstandsverringerung; fährt man aber mit der Drucksteigerung fort, so tritt nicht die geringste Wirkung mehr ein, sie zeigt sich erst wieder bei einem genügend hohen Druck. Setzt man den Kohärer in Kontakt, während man zu gleicher Zeit nach und nach den Druck verkleinert, so bleibt der Widerstand einen Augenblick konstant, steigt hierauf aber fortwährend. Die Wirkung des Druckes zeigt in ausgedehntem Masse Analogien mit den Erscheinungen der Kohäration; der Verfasser glaubt, dass die Veränderungen in beiden Fällen dieselben und auf die Uebergangs-Schichten lokalisiert sind; er nimmt an, dass die Veränderungen darin bestehen, dass diese Schichten durch Diffusion in einander übergehen. Die Erfahrungen über die Wirkung des Stromes zeigen, dass es fast gewiss ist, dass der Kontakt zwischen den beiden Metallen schon vor der Kohäration besteht: es sind die Uebergangsschichten, welche in Kontakt sind. Diese Uebergangsschichten können gegenseitig in einander eindringen durch Diffusion ihrer Moleküle, und zwar wird diese Diffusion durch Druck, Temperaturerhöhung oder Stromdurchgang erzeugt oder bedeutend erleichtert. Diese Auslegung fordert, dass die Leitfähigkeit der Uebergangsschichten bedeutend schwächer ist, wie die des homogenen Metalls, eine Tatsache, welche der Verfasser mit Hilfe der kinethischen Theorie der Metalle beweist. Die Wirkung des Stromes auf den Kohärer fasst der Verfasser wie folgt zusammen:

1) Wenn Strom fliesst, tritt eine Anziehung zwischen den Oberflächen, welche von beiden Seiten die Uebergangsschicht begrenzen und sie vom homogenen Metalle trennen, auf.

2) Der Stromdurchgang erhöht bemerkbar die Temperatur der Oberflächenschichten, was die Diffusion erleichtert.

3) Die positiven Jonen des Metalles besitzen das Bestreben im Sinne des Feldes ihren Platz zu wechseln: sie besitzen besonders in den Uebergangsschichten eine gewisse Beweglichkeit, und es dürfte im Sinne des Feldes eine Bewegung des Ganzen hervorgebracht werden, welche die Diffusion erleichtert.

(Journal de physique 1905.) *Ru.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

212. Die Elektronen und die Materie.

Die Entwicklung der modernen Theorie der Elektrizität kann als die Synthese einer These und Antithese betrachtet werden, wie G. Wild in seiner Antrittsvorlesung an der Universität Utrecht ausführt.

Die These ist die Theorie von Coulomb, Ampere und Weber, sowie ihrer Schüler, welche sich auf die Gravitationstheorie aufbaut, und welche die elektrischen, elektrodynamischen und magnetischen Erscheinungen den Anziehungen und Abstossungen ausserordentlich kleiner positiver oder negativer Teilchen zuschreibt. Die Antithese ist die Theorie von Faraday und Maxwell, nach welcher alle diejenigen Wirkungen, welche mit Elektrizität beladene Körper zeigen, auf Spannungszustände zurückzuführen sind, die in einem alles durchdringenden Medium, dem Aether, auftreten. Die Maxwell'sche Theorie nimmt an, dass die potentielle Energie, welche ein elektromagnetisches System besitzt, und welche jederzeit in mechanische oder chemische Arbeit oder Wärme umgewandelt werden kann, nicht in oder auf den geladenen Körpern, den Leitern oder Magneten, ihren Sitz hat, sondern in dem diese Körper umgebenden Aether. Die Argumente, welche die Richtigkeit dieser Theorie dartaten, waren bedeutend. Eines der am meisten beweisenden Argumente war ohne Zweifel die Tatsache, dass die neuen Auffassungen zu dem Schlusse führten, dass die elektrischen und magnetischen Erscheinungen zu ihrer Ausbreitung im Raume eine gewisse Zeit erforderten, und dass die Geschwindigkeit dieser Ausbreitung dieselbe ist, wie die des Lichtes. Es folgte daraus, dass die Lichterscheinungen mit Hilfe der neuen Theorie in ganz gleicher Weise als ein Zustand elektromagnetischer Schwingungen, die sich im Raume ausbreiten, erklärt werden konnten. Boltzmann, Lorentz und einige andere waren die einzigen, die sich mit den von Maxwell angeführten Beweisen zufrieden gaben. Die Mehrzahl der Physiker hat die neue Theorie erst 20 Jahre später angenommen, als die Hertz'schen Versuche ihr eine glänzende Bestätigung gaben. Lorentz hatte sich von Anfang an damit beschäftigt, die Maxwell'sche Theorie auf komplizierte optische Erscheinungen anzuwenden und wurde dazu geführt, im Innern eines Moleküles in Schwingungen versetzte elektrische Teilchen anzunehmen. Danach besteht ein gewöhnliches Atom aus einem System kleinster Teilchen, und es ist klar, dass im Innern Bewegungen auftreten können, welche auch von den auf das gesamte Atom einwirkenden Kräften beeinflusst werden. Nimmt man ferner an, dass diese kleinsten Teilchen einzeln oder zusammen elektrische Ladungen besitzen, und erinnert man sich daran, dass nach Faraday-Maxwell die elektrische Ladung eines solchen Teilchens in einem Spannungszustand des umgebenden Aethers besteht, so wird man verstehen, dass die inneren Bewegungen des Atomes auch Aenderungen des Zustandes des Aethers zur Folge haben werden, welche sich von dem Atome aus nach allen Richtungen fortpflanzen. So erklärt sich die Lichtausstrahlung der Atome der verschiedenen Körper. Die Bewegungen im Atom bestehen je nach dessen Zusammensetzung und Grösse, sowie nach der Art der zwischen den Teilchen gegenseitig aufeinander einwirkenden Kräften aus einer begrenzten Anzahl einfacher Schwingungen bestimmter Periode; daher kommt es auch, dass jedes Atom und daher auch jedes chemische Element ein ihm eigentümliches Spektrum aufweist. Diese Betrachtungen haben auch den Weg gezeigt, auf welchem man eine Erklärung für die durch verschiedene Formen des Magnetismus auf das Spektrum einer Lichtquelle

ausgeübten Einwirkungen finden kann. Als dieses neue, von Zeemann 1895 entdeckte Phänomen sofort in der Theorie von Lorentz eine Erklärung fand, richtete sich die Aufmerksamkeit aller Physiker auf diese Theorie, welche hierauf durch die Anstrengungen mehrerer Mathematiker vervollständigt und entwickelt wurde. Man hatte bisher angenommen, dass diese elektrischen Teilchen nur im Innern des Atomes vorhanden wären, und ihnen innerhalb dieses kleinen Raumes eine bestimmte Bewegungsfreiheit zugeschrieben, aber man hatte niemals daran gedacht, dass sie unter gewissen Umständen auch diesen Platz verlassen könnten. Lorentz machte 1894 einen bedeutenden Schritt nach Vorwärts, indem er erkannte, dass gerade die Bewegung dieser kleinen elektrischen Teilchen nicht in dem Innern der Moleküle selbst, wohl aber zwischen diesen, den elektrischen Strom darstellt. Auch war es mit Hilfe dieser Hypothese gelungen, die von Hall und Kerr entdeckten Phänomene über die Aenderungen, welche die Richtung elektrischer Ströme und die Zusammensetzung von Licht, welches durch einen Spiegel reflektiert wird, unter dem Einflusse magnetischer Kräfte erleiden, zu erklären. Hierauf folgte die Entdeckung Röntgen's, nach welcher Kathodenstrahlen, die auf eine Glaswand auftreffen, neue Strahlen erzeugen. Die Erklärung dieser Erscheinungen führte dazu, anzunehmen, dass die Kathodenstrahlen weiter nichts sind, wie Ströme negativer elektrischer Teilchen, welche sich mit ungeheurer Geschwindigkeit im luftleeren Raume ausbreiten. Wiechert gelang es, diese Geschwindigkeit zu messen; er fand sie zu 50 bis 60000 km pro Sek. Man konnte hierauf auch aus der Kurve, welche die Kathodenstrahlen beim Durchgang durch ein magnetisches Feld beschreiben, die elektrische Ladung berechnen, welche die Einheit der Masse dieser Teilchen tragen muss: man fand so eine Zahl, welche gut mit der von Zeemann gefundenen übereinstimmte, welche er aus seinen Untersuchungen über die im Innern eines Atomes vorhandenen elektrischen Teilchen, deren Schwingungen Licht erzeugen, ableitete. Es bedurfte dann nur noch eines Schrittes, um zu schliessen, dass dies dieselben Teilchen sind, aus welchen sich die Kathodenstrahlen zusammensetzen. Man fand ferner, dass die von Becquerel entdeckten Strahlen, wie sie von Substanzen, die Uran enthalten, ausgehen, oder jene, welche ein Metall unter dem Einfluss ultra-violetten Lichtes aussendet, aus denselben Teilchen bestehen. Weiter wurde gefunden, dass diese Elektronen uns zu Millionen und Milliarden in freiem Zustande umgeben, und zwar teilweise als Kerne, um welche die Moleküle der atmosphärischen Gase in mehr oder weniger grosser Anzahl gruppiert sind. Die Erfahrungen zeigten, dass die Elektronen und die Molekülgruppen als Kondensationskerne wirken, wenn die Luft an Wasserdampf übersättigt ist. Wenn die Elektronen für das Vorhandensein von Wolken und Regen verantwortlich sind, so hat der Unterschied in der Wirkungsweise der beiden Arten Elektronen zur Folge, dass eben wegen der Kondensation in der Atmosphäre positive und negative Elektronen verschwinden, ein Umstand, der eine der Hauptursachen elektrischer Spannungen in der Atmosphäre ist, und ausserdem in allen meteorologischen Erscheinungen eine vorwiegende Rolle spielt. Dank der neuen Theorie ist es gelungen, für die Entstehung der Gewitter, des Nordlichtes und der Schwankungen des Erdmagnetismus eine Erklärung zu geben.

Das allgemeine Prinzip der Theorie der Elektronen ist das folgende: Der Aether ist, hypothetisch, ein den ganzen Raum ausfüllendes Medium, er ist selbst im Innern der Moleküle der Körper vorhanden. Dieses Medium kann zwei Zustandsänderungen erleiden, die nicht hypothetisch, sondern wirklich vorhanden sind, aber von denen man annimmt, das sie in jedem Punkte des Raumes nicht nur eine bestimmte Grösse, sondern

auch eine bestimmte Richtung besitzen. Die eine dieser Zustandsänderungen heisst Fliessen der Elektrizität, und die andere magnetische Kraft. Mit Hilfe der Elektronentheorie ist es leicht, die von Biedermann und Frantz entdeckte Beziehung zwischen dem Wärmeleitungsvermögen und der elektrischen Leitfähigkeit zu erklären, ebenso die Erzeugung Joule'scher Wärme, elektromotorischer Kräfte und des Peltier- und Thomson-Effektes; ausserdem ist es sehr leicht, für diese Erscheinungen den mathematischen Ausdruck zu finden. Die Theorie schreibt dem Elektron eine Masse zu, allein es ist mehr eine elektromagnetische Masse. Während die kinetische Gastheorie als Dimension des Moleküles den millionensten Teil eines Millimeters annimmt, haben Messungen gezeigt, dass der Durchmesser des negativen Elektrons von der Grössenordnung eines billionensten Teiles eines Millimeters ist.

An Gegnern dieser Theorie der Elektronen hat es nicht gefehlt. Insbesondere wendet sich Poincaré gegen die aufs äusserste getriebene Theorie, welche annimmt, dass jegliche Masse elektromagnetisch ist, und welche von einer veränderlichen Masse spricht. Er führt aus, dass es nur eine Masse im gewöhnlichen Sinne gibt, auf deren Eigenschaften sich die klassische Mechanik stützt. Die Mechanik kennt keine veränderlichen Massen, doch lässt sich, wie Verfasser erwähnt, hier mit Zuhilfenahme einiger Hypothesen doch eine Uebereinstimmung mit den Grundprinzipien der Mechanik erzielen. Weitere Einwendungen bestehen darin, dass, falls man nach der neuen Theorie Kräfte berechnet, man in vielen Fällen dazu gelangt, das Grundgesetz von der Aktion und Reaktion als nicht streng gültig zu erklären. Nun haben aber Experimente von Lebedew, Nichols und Hull bewiesen, dass tatsächlich Ausnahmen vorhanden sind. Rechnungen von Sommerfeld und anderen haben sogar gezeigt, dass es Fälle gibt, in welchen sogar das Prinzip der Trägheit umgestossen wird. Was bleibt uns inmitten so vieler Trümmer noch bestehen, ruft Poincaré aus! Die Prinzipien der Mechanik sind in ernster Gefahr. Und doch ist klar, dass die Mechanik, die eine ganze Kette logischer Schlüsse bildet und auf festen Grundsätzen aufgebaut ist, nicht ungenau sein kann, aber es ist möglich, dass die Grundprinzipien zu eng begrenzt sind.

(LÉclairage Èlectrique, S. 401/408.) *Ru.*

213. Ein Standard-Mass für Radioaktivität.

An der unten angegebenen Stelle beschreibt Mc. Coy die Herstellung eines Schirmes, dessen Radioaktivität pro 1 cm² bestrichene Fläche $^1/_{791}$ von derjenigen von 1 g reinem Uran gleichkommt. Das zum Ueberziehen des Schirmes verwendete Salz wird erhalten, indem man gewöhnliche Uransalze mit Ammoniumsulphat und Karbonat behandelt und aus dem Ammoniumuranat das Oxyd $U_3 O_8$ herstellt, indem man durch Verwendung eines Sauerstoffgebläses die Bildung niederer Oxyde verhindert. 1 Gramm des so erhaltenen Oxydes wird zerstossen, mit reinem Chloroform zu einem feinen Brei angemacht und, nachdem man noch mit 15 ccm Chloroform verdünnt, auf eine Metallscheibe von 7 cm Durchmesser aufgeschüttet. Das Chloroform verdunstet und es bleibt eine feine Schicht Uranoxyd zurück.

(Phil. Magaz., Jan. 06.) *Ru.*

XIII. Verschiedenes.

214. Die Erzeugung und Verteilung von Musik durch Wechselstrom-Maschinen.

Ueber eine interessante Anwendung der Elektrizität berichten die unten angegebenen Zeitschriften; es handelt sich um die Erzeugung und Verteilung von

Musik nach einem ganz neuen System, welches Dr. Cahill patentiert wurde. Die Reinheit und Stärke der auf elektrischem Wege erzeugten Töne ermöglichen es wenigen Musikern, von einer Zentralstelle aus eine Orchestermusik für Tausende von Plätzen zu erzeugen. Der Erfinder beabsichtigt dann auch Musik an Hotels, Restaurants, Theater und Privathäuser zu verteilen. Die bisher versuchten Systeme der elektrischen Fernübertragung von Musik beruhen auf 1) Transformierung der Luftschwingungen in Schwingungen der Mikrophon-Membrane, 2) Umformung dieser Schwingungen in Stromschwankungen, 3) elektromagnetische Induktion dieser Stromschwankungen durch die Primärspule auf den Sekundärstromkreis, 4) hierdurch Erzeugung von Schwankungen der Feldstärke eines permanenten Magneten und 5) schliesslich durch letzteren verursachte Schwingungen der Telephon-Membrane, die ihrerseits wieder Luft zum Schwingen bringt. Die Schwierigkeiten lagen darin, dass durch Verzerrungen der schliesslich entstehenden Luftschwingungen Beeinträchtigungen der Schönheit des musikalischen Tones verursacht wurden, sowie auch darin, dass der von dem Telephon wiedergegebene Ton so schwach war, dass man das Telephon dicht an die Ohren halten musste. Dr. Cahill verwendet bei seinem System der Tonerzeugung elektrische Schwingungen, um den Ton entstehen zu lassen. Eine Gruppe von Wechselstrommaschinen verschiedener Frequenz wird entsprechend den Saiten eines Klaviers oder den Pfeifen einer Orgel verwendet. Ein oder mehrere Musiker spielen auf einem Tastbrett. Jede Taste betätigt einen Schalter, der zu einer Wechselstrommaschine gehört, so dass die verschiedenen Maschinen auf das Netz geschaltet werden. An dieses können Telephone in derselben Weise angeschlossen werden, wie man heute Glühlampen an ein Beleuchtungsnetz anschliesst. Mit jedem Telephon ist ein grosser Papiertrichter verbunden. Das schliessliche Resultat des ganzen Verfahrens besteht darin, dass anstatt der schwachen Schwingungen der Luft, die auf das Mikrophon wirken und von hier durch zahlreiche Transformationen, wie oben erwähnt, das Telephon beeinflussen, der Spieler imstande ist, auf das Netz die volle Kraft einer Wechselstrommaschine wirken zu lassen, bezw. eine Gruppe parallel geschalteter Maschinen. Die Wechselstrommaschinen sind speziell für diese Zwecke konstruiert und erzeugen Töne grosser Reinheit und musikalischer Schönheit, die denen der besten Pfeifen ähneln und sich doch dabei dem Ton eines guten Saiteninstrumentes nähern sollen. Eine Anzahl Tonmischer (Induktorien) dienen dazu, aus den einfachen oder sinusoidalen Wellen der Maschinen die resultierenden Schwingungen zusammenzusetzen. Auf diese Weise arbeiten mehrere Wechselstrommaschinen zusammen, um eine einzelne Note hervorzubringen; viele solcher Noten sind auf einer einzelnen Tastatur elektrisch zu reich gemischten Schwingungen verbunden, welche auf das Ohr den Eindruck eines Akkordes von grosser Schönheit machen. Die elektrischen Kräfte sollen so vollkommen unter der Kontrolle der Finger des Spielenden sein, dass er seinem musikalischen Gefühle besser Ausdruck verleihen kann, als bei irgend einem existierenden Instrumente, einschliesslich der Violine, der Viola und des Cellos. Die Vervollkommnung der Apparate soll schon so weit gediehen sein, dass sie in marktfähigem Zustande geliefert werden können; auch sollen bereits Bestellungen in Ausführung begriffen sein.

(Zeitschr. f. Elektr. u. Masch., Potsd., S. 136/139 nach Electrical World, S. 21.) *Ru.*

215. Anwendungen der Elektrolyse in der Therapie.

Jones berichtet in der unten angegebenen Zeitschrift über bemerkenswerte Resultate, die er zusammen mit Dr. Leduc in der Behandlung von

Geschwüren mit auf elektrolytischem Wege eingeführten Zinksalzen erreichte. Es wurde eine 1%ige Lösung von Zinkchlorid oder Sulfat verwendet, die Stromdichte während der Elektrolyse betrug 2 Milliampere pro cm² Hautoberfläche, die Dauer einer Operation war 15 bis 20 Minuten. Falls die Behandlung schmerzhaft ist, macht man die zu behandelnden Stellen durch Cocaïn unempfindlich. Die Elektroden bestehen gewöhnlich aus Metallgeweben.

Wenn das Zinksalz in das Geschwür eingedrungen ist, hat dasselbe ein milchfarbiges Aussehen; nach einer Woche verschwindet die weissliche Farbe der behandelten Stellen, die nun einige Zeit zu schmerzen anfangen. Nach zwei bis drei Wochen der Ruhe nimmt man die Behandlung wieder auf. In einer Stunde dringt das Zinksalz etwas weniger wie 1 cm tief in das Gewebe ein. Mit einem Strom von 10 Milliampere kann man in 10 Minuten ca. 4 Milligramm Zink einführen.

Es ist möglich, dass sich dieselbe Methode zur Heilung des Lupus und anderer Hautaffektionen verwenden lässt, indem man Lösungen von Chinin, Salicylsäure, Jod u. s. w. benützt.

(The Electrician.) *Ru.*

216. Die Sterilisierung der Milch durch Elektrizität.

Die Elektrizität ist bekanntlich ein sehr kräftiges Sterilisierungsmittel, und diese Eigenschaft ist schon in verschiedenen Anwendungen zu Nutzen gemacht worden, unter anderem auch zur Reinigung von Trinkwasser. Eine neue Anwendung wird von R. Turner vorgeschlagen, der einen Apparat erfunden hat, in welchem die Elektrizität dazu verwendet wird, Milch zu sterilisieren. Der Apparat kann übrigens auch zur Sterilisierung anderer Flüssigkeiten dienen. Während im allgemeinen Wechselstrom, der bisher in bezug auf die Zerstörung von Mikroben die besten Resultate ergab, benutzt wird, kommt im Turner'schen Apparat Gleichstrom zur Verwendung. Das Prinzip ist aus Fig. 46 ersichtlich, so dass es unnötig ist, weiter auf besondere Details einzugehen. Der Apparat besteht aus einer Reihe von Behältern, die treppenförmig angeordnet sind und durch ein oberes Reservoir mit Flüssigkeit versorgt werden. Die in diesem Reservoir enthaltene Flüssigkeit, die sterilisiert werden soll, fliesst von einem Behälter in den anderen. Am Boden eines jeden solchen Gefässes ist eine Elektrode angebracht, welche abwechselnd an den einen oder anderen der zwei Pole der Elektrizitätsquelle angeschlossen ist; ein veränderlicher Widerstand erlaubt den Stromverbrauch für jede Serie von zwei Behältern zu regeln. Der Strom kann dadurch, dass fortwährend Flüssigkeit von einem Behälter in den anderen fliesst, zwischen den Elektroden zirkulieren.

Figur 46

(L'Électricien, S. 153/154.) *Ru.*

217. Eine neue isolierende, unverbrennbare Masse.

Die gewöhnlich als Ersatz für Ebonit verwendeten Isoliermittel bestehen meistens aus Harzen, aus imprägniertem Papier und anderen ähnlichen Substanzen. Leider sind alle diese Substanzen sehr leicht entzündbar

und fangen schon bei relativ niedrigen Temperaturen Feuer. Was dagegen jene Stoffe betrifft, die den hohen Temperaturen widerstehen könnten, so besitzen sie die Nachteile, geringen Isolierwiderstand zu bieten, für Feuchtigkeit durchlässig zu sein, und auch dem Durchschlagen nur geringen Widerstand entgegen zu setzen. Das Porzellan, der einzige Körper, der zu gleicher Zeit isolierend wirkt und feuerfest ist, lässt sich nicht bearbeiten; und doch ist es für die Elektrotechnik unabweisbares Bedürfnis geworden, eine Substanz zu besitzen, welche hohen Widerstand der Isolierung mit Unverbrennbarkeit vereinigt und plötzlichen Temperaturänderungen gegenüber unempfindlich ist. Nach vielen Bemühungen ist es der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft gelungen, eine Masse zu finden, die durch innige mechanische Verbindung einer vorzüglich isolierenden Substanz mit einer anderen Masse entsteht, die zwar etwas weniger gut isolierend wirkt, dafür aber feuersicher ist. In dieser Zusammensetzung behalten die beiden vereinigten Substanzen ihre charakteristischen Eigenschaften vollauf bei, ohne dass das homogene Gefüge darunter leidet. Für die Fabrikation versieht man Platten, die aus einer vorzüglich isolierenden Masse bestehen — vorzugsweise vulkanisierter Asbest — mit Hilfe von Pressen mit einem unverbrennbaren Ueberzug wie z. B. Asbest. Bei der Herstellung lässt man genügend hohe Drucke einwirken, um einen allmählichen Uebergang der unverbrennbaren Substanz in die Isoliermasse zu erzielen, und um zu erreichen, dass die Platte ein Ganzes bildet. Die so hergestellten Platten bestehen also aus einer äusseren unverbrennbaren und einer inneren stark isolierenden Schicht. So zusammengesetzt sind sie äusserlich unverbrennbar, und besitzen anderenteils hohe Durchschlagsfestigkeit und hohen Isolationswiderstand. In manchen Fällen genügt es, den Platten nur auf einer Seite einen unverbrennbaren Ueberzug zu geben. Man kann der neuen Masse jede beliebige Form erteilen; die Masse kann eine vielgestaltige Anwendung finden, besonders zur Herstellung von Schutzgehäusen für Sicherungen, als Isolierschichten für die Kollektorlamellen, als Trennungswände für Hochspannungsapparate u. s. w.

(L'Électricien, S. 127/128.) *Ru.*

218. Schweissen vermittels der Sauerstoff-Acetylen-Flamme.

Die Neuerung besteht in der Verwendung eines Gemisches von 2 Volumen Sauerstoff und 1 Volumen Acetylen. Letzteres Gas wiegt 1,165 g pro m^3 und gibt 14000 Kalorien. Die Flamme besitzt einen blauen Kern, der von einer farblosen, sehr heissen Zone umgeben ist. Ist das Acetylen im Ueberschuss vorhanden, so leuchtet die Flamme; man muss daher die Gaszuströmung so regeln, dass die Flamme farblos bleibt; ist der Sauerstoff im Ueberschuss, so löscht sie sehr leicht aus. Die Temperatur steigt auf 3800 bis 4000°, während mit dem Knallgasgebläse höchstens 3500° erreicht werden. Ein cbm Acetylen kostet 1,20 Mk., Sauerstoff 2,40 Mk , so dass das cbm des Gemisches auf 3,60 Mk. zu stehen kommt. Die beiden Gase werden in sehr feinen Röhrchen unter einem Druck von 0,1 bis 0,15 Atm. nach einem Mischgefäss geführt. Der Behälter für das Acetylen muss mit einem Rückschlagventil versehen sein, welches das Eindringen von Sauerstoff verhindert. Es gelingt leicht, in der Sauerstoff-Acetylen-Flamme Platin und andere schwer schmelzbare Körper zu schmelzen. Das Verfahren soll noch bessere Resultate ergeben, wie die autogene Schweissung. (Siehe Referat Nr. 133.)

(L'Éclairage Électr., S. LXXXXVI, Suplem.) *Ru.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

219. Sicherheitsvorschriften Deutschlands und Russlands.

Die vor kurzer Zeit herausgegebenen russischen Sicherheitsvorschriften unterscheiden sich in mancher Beziehung von den deutschen, obgleich nicht zu verkennen ist, dass bei der Gestaltung dieser Vorschriften die deutschen Vorschriften sehr herangezogen sind. Die „Elektrizität" bringt an den unten angegebenen Stellen eine interessante Abhandlung, in welcher die beiden Vorschriften einem kritischen Vergleich unterzogen werden. In Anlehnung an diese Abhandlung möchten wir im Folgenden ganz kurz eine Gegenüberstellung derjenigen Unterschiede geben, welche für die Beurteilung der Sicherheit elektrischer Anlagen von Wichtigkeit sind.

Deutsche Vorschriften.	Russische Vorschriften.
Die Niederspannungs-Vorschriften gelten für Starkstromanlagen, deren effektive Gebrauchsspannung zwischen irgend zwei gegen Erde isolierten Leitungen 500 Volt nicht überschreitet, und bei denen gleichzeitig die effektive Spannung zwischen irgend einer Leitung und Erde 250 Volt nicht überschreiten kann.	Die Stromspannung heisst nieder, wenn dieselbe zwischen zwei beliebigen Leitungen oder zwischen einer beliebigen Leitung und Erde nicht 250 Volt für Gleichstrom oder 150 Volt für Wechselstrom überschreitet.*)
Die deutschen Vorschriften kennen Drahtleitungen, Schnurleitungen und Kabel. Die Leitungen niederer Isolation (s. russ. Vorschrift) gibt es in Deutschland nicht mehr. Mittlere Isolation entspricht unserer Gummibandisolation.	Die russischen Vorschriften unterscheiden blanke und isolierte Leitungen, letztere in Leitungen niederer, mittlerer und hoher Isolation.

Nach beiden Vorschriften wird übereinstimmend verlangt, dass das Kupfer maximal einen spezifischen Widerstand von 0,0175 bei 15° C haben darf, so dass seine Leitfähigkeit nicht kleiner als 57 sein darf.

Bei Drähten von 50 qmm Querschnitt ist der maximale Arbeitsstrom in Amp. in beiden Ländern derselbe.

Deutsche Vorschriften.	Russische Vorschriften.
In Deutschland haben wir einen Querschnitt von 625 qm, welcher mit 700 Amp. belastet werden darf.	Dieser Querschnitt fehlt in den russischen Vorschriften, dagegen findet man einen Querschnitt von 210 qmm zwischen 185 und 240 qmm, welcher mit 300 Amp. belastet werden kann.

Bei 1000 qmm ist die Belastung beiderseits mit 1000 Amp. angegeben.

Deutsche Vorschriften.	Russische Vorschriften.
	Die Belastung konzentrischer Leitungen pro Quadratmillimeter Querschnitt beträgt 3 Amp. unter 4 qmm Querschnitt, 2 Amp etwa bei 35 qmm Querschnitt, 1 Amp. bei 240 qmm Querschnitt, 0,8 Amp. bei 500 qmm Querschnitt.
Zwischen stromführenden Teilen einer Schalttafel und der gegenüberliegenden Wand muss 1 m Zwischenraum sein	in Russland 75 cm.

---

*) Es ist bekannt, dass an und für sich Wechselstrom wesentlich gefährlicher als Gleichstrom derselben Spannung ist. Die Begründung des neuen Revisionsgesetzes in Preussen (siehe Referat Nr. 79) gibt an, dass bereits bei 65 Volt Wechselstrom Todesfälle vorgekommen sind. Es scheint jedoch, als ob bei diesen Unglücksfällen ganz besonders unglückliche Momente mitgespielt haben, wie z. B. nasse Räume oder dergl. Aber auch Uppenborn gibt in seinem Kalender an, dass eine unterste Grenze nicht angegeben werden kann für die Spannung, bei welcher der elektrische Strom tödlich wirkt. Es finden sich an den genannten Stellen Angaben, dass bei 500 Volt Gleichstrom in Nürnberg bei der Strassenbahn, ferner bei 120 Volt Wechselstrom und bei 120 Volt Drehstrom Todesfälle vorgekommen sind. Auch Tischendorffer gibt in seinem Buche: „Gesichtspunkte für Errichtung und Betrieb elektrischer Anlagen" beachtenswerte Ausführungen über die Verschiedenheit der Gefährlichkeit der beiden Stromarten auf Seite 33. Er spricht dort davon, dass die physiologischen Wirkungen des Wechselstromes ca. 2,8 mal so gross sind als die des Gleichstromes. Betrachtet man z. B. eine Gleichstrom-Dreileiteranlage von 2 × 220 Volt = 440 Volt Aussenspannung und eine Drehstromleitung von 220 Volt, so ist bei letzterer die Spannung von 220 × 2,82 = 620 Volt für die Stärke der Empfindung bei Berührung der Leitungen massgebend. Eine Drehstrom- oder Wechselstromanlage von 220 Volt ist demnach lebensgefährlicher als eine Gleichstromanlage von 440 Volt. Dies deckt sich mit den Uppenborn'schen Angaben. Wenn aber die eine Stromart schon bei wesentlich geringerer Spannung gefährlicher ist als eine andere, müsste da nicht auch bei der Definition von Nieder- und Hochspannung ein Unterschied zwischen beiden Stromarten gemacht werden? Darum erscheint die russische Vorschrift wohl begründet.

Erwähnt sei hierzu, dass in den japanischen Vorschriften (s. E. T. Z., S. 250/251) als Grenze der Niederspannung 600 Volt bei Gleichstrom und 300 Volt bei Wechselstrom festgesetzt ist, und dass man von 3500 Volt an von Extra-Hochspannung spricht.

Deutsche Vorschriften. | **Russische Vorschriften.**

Die Höchsttemperatur der Wicklungen für Dynamomaschinen, Elektromotoren und Transformatoren ist allgemein auf 60° C festgesetzt, während

in den deutschen Vorschriften verschiedene Abstufungen enthalten sind und eine Temperatur von 70° Celsius nur bei Strassenbahnmotoren mit Baumwollisolierung zugelassen wird.

In Deutschland wird für Maschinen und Transformatoren eine Prüfung auf Isolierfestigkeit (Durchschlagsprobe) verlangt.

Der Isolationswiderstand zwischen allen stromführenden Teilen von Maschinen, welche elektrische Energie erzeugen oder umwandeln, und deren Gehäuse darf in keinem Falle weniger als 100000 Ohm betragen.

Die Leistungsschilder auf den Maschinen müssen die Betriebsart (dauernd/ intermittierend etc.) enthalten.

Auf den Leistungsschildern braucht die Betriebsart nicht verzeichnet zu sein.

Bestimmungen über Akkumulatorenräume: Die Zellen müssen so aufgestellt werden, dass eine bequeme Besichtigung der Elemente mindestens von einer Seite möglich ist. Der Raum soll geräumig sein. Auch ist für genügende Ventilation Vorsorge zu treffen, es ist verboten, arbeitende Rauchabzüge als Ventilatoren zu benutzen. Für die Wände der Akkulumatorenräume wird vorgeschrieben, dass sie die Möglichkeit des Eindringens von Dämpfen und Gasen in Nachbarräume ausschliessen. Zur Besichtigung der Zellen sind transportable Glühlampen vorgeschrieben, wobei besonders bemerkt wird, dass dieselben keine metallenen Schutzkörbe haben dürfen, um Kurzschlüsse zu verhüten. Alle zu Akkumulatoren nötigen Apparate sind nicht im Akkumulatorenraum unterzubringen. Alle vom Akkumulator ausgehenden Leitungen müssen nach dem Austritt aus dem Akkumulatorenraum gesichert werden.

In den deutschen Vorschriften werden überall (ausser in Betriebsräumen) Momentausschalter verlangt, die so konstruiert sind, dass beim Oeffnen unter normalem Betriebsstrom kein dauernder Lichtbogen entstehen kann.

Unter II Verschiedenes wird in § 52 angegeben, dass Schalter nicht angeordnet zu werden brauchen, wenn Sicherungen derart vorhanden sind, dass diese wie Ausschalter benutzt werden können.

(§ 55) Bei Drei- oder Mehrleitersystemen ist jede der abzweigenden Leitungen durch eine Sicherung zu schützen, wenn nicht von allen Leitungen Abzweigungen gemacht werden.

In 1 m Entfernung von einer Querschnittsverjüngungsstelle muss eine Sicherung eingebaut werden.

In 25 cm Entfernung muss die Sicherung eingebaut sein.

Mehrere Verteilungsleitungen können eine gemeinsame Sicherung von höchstens 6 Amp. erhalten. Querschnittsverminderungen oder Abzweigungen jenseits dieser Sicherungen brauchen in diesem Falle nicht weiter gesichert zu werden.

(§ 57) Es ist gestattet, mit einer allgemeinen Sicherung eine Gruppe parallel geschalteter Stromabnehmer zu sichern, wenn diese keinen grösseren Gesamtverbrauch als 0,75 Kilowatt und jedenfalls nicht mehr als 6 Amp. haben.

Den örtlichen Verhältnissen entsprechend sind Freileitungen durch Blitzschutzvorrichtungen zu sichern, die auch bei wiederholten Entladungen wirksam bleiben.

(§ 67) Jede äussere Luftleitung, sowohl die blanke wie die isolierte, soll mit einem Blitzableiter auf der elektrischen Station versehen sein. Ausnahmen bilden nur diejenigen Leitungen, deren Länge 100 m nicht überschreitet; solche Leitungen können auch ohne Blitzableiter bleiben. Auf langen Linien soll ein Blitzableiter auf je 2 km

Deutsche Vorschriften.

Das Aufhängen von Glühlampen an die Leitungen ist verboten.

Rohre, die für mehr als einen Draht bestimmt sind, müssen mindestens 11 mm l. W. haben.

Der Isolationswiderstand soll mindestens 500 Megohm pro km bei 15° C betragen.

Bei Freileitungen soll der Isolationswiderstand mindestens 20,000 Ohm pro km einfache Länge betragen.

Der Isolationszustand einer Anlage soll derart sein, dass der Stromverlust auf jeder Teilstrecke zwischen zwei Sicherungen oder hinter der letzten Sicherung bei Betriebsspannung ein Milliampere nicht überschreitet, d. h. $\geqq$ (1000 $\times$ Voltzahl) Ohm.

Bei Luftleitungen ist der geringste zulässige Querschnitt 6 qmm.

Bei Berechnung der Spannweiten der Leitungen ist mit fünffacher Sicherheit bei 20° C, bei Leitungen aus hartgezogenem Material mit dreifacher Sicherheit und 125 kg Winddruck zu rechnen.

Für die Standpunkte der Stangen dürfen in geraden Strecken nachfolgende Maximalabstände nicht überschritten werden: Für Linien mit einem Gesamtquerschnitt der Leitungsdrähte und Schutzdrähte von 100—200 qmm 45 m, von 200 bis 300 qmm 40 m, darüber 45 m. In Kurven, bei Kreuzungen mit anderen elektrischen Leitungen, mit Eisenbahnen und bei Wegeüberführungen müssen die Stangenabstände den Umständen entsprechend geringer gewählt werden.

Russische Vorschriften.

angebracht werden. Längs den Wänden geführte Leitungen unterliegen nicht den vorstehenden Bestimmungen. Im Innern von Gebäuden müssen die Blitzableiter von entzündlichem Material mindestens 70 cm entfernt sein. Der Blitzableiter soll mit der in der Erde in Grundwassertiefe liegenden Metallplatte sicher verbunden sein.

(§ 72) Einzelne Glühlampen dürfen an stromführenden Schnüren hängen, wenn die Leitung eine Belastung von weniger als 1 kg zu tragen hat.

(§ 73) Bogenlampen dürfen nicht an in Betrieb befindlichen Gasanlagen angebracht werden, Glühlampen, wenn die Leitungen hohe Isolation haben, und wenn die Fassungen und Armaturen der Lampen von der Gasarmatur isoliert sind.

Ein Mindestdurchmesser ist nicht vorgeschrieben.

(§ 91) Der Isolationswiderstand einzelner unterirdischer oder Unterwasserleitungen, bezogen gegen Erde, soll für Gleichstrom derart sein, dass der Stromverlust nicht 0,0001 Amp. auf 1 km Einzelleitung (ohne Abzweigungen) beträgt. (d. i > als 10000 $\times$ Arbeitsspannung.)

Bei ungünstigsten atmosphärischen Verhältnissen soll der Isolationswiderstand mindestens 100000 Ohm pro km einfache Länge betragen.

Im Innern von Gebäuden darf der Isolationszustand nicht weniger als (1000000 $\times$ Anzahl der im Netz befindlichen Glühlampen) Ohm sein, wobei jeder Elektromotor, jede Bogenlampe und überhaupt jeder Energie verbrauchende Apparat für 10 Glühlampen zählt.

Der geringste Querschnitt für Luftleitungen ist 4 qmm, der an Drahtseilen aufgehängt werden muss, wenn die Spannweite 2.5 m übersteigt. Dieselben Querdrähte sind zu ziehen, wenn der Querschnitt 100 qmm überschreitet.

Bei Berechnung der Spannweiten der Leitungen ist mit fünffacher Sicherheit bei einer Temperatur von 10° C und für einen Winddruck von 150 kg/qm zu rechnen.*)

(§ 95) Die städtische Strassen oder städtische Plätze kreuzenden Luftleitungen von mehr als 25 qmm Querschnitt sollen auf ihrer ganzen Spannweite, wenn diese 25 m übersteigt, durch starke Drahtseile und mittels vernickelter Hängedrähte tragend gehalten werden, wobei die letzteren mit Isolation zu versehen sind, welche die Leitungen vom Drahtseil isolieren. Wenn die Luftleitung aus Bronzedraht von mindestens 60 kg/qmm Zerreissfestigkeit besteht, so kann die Leitung unter folgenden Bedingungen ohne Drahtseile bleiben, bei Durchmesser bis 5 mm 100 m freitragend und bei Durchmesser bis 10 mm

---

*) Hier sei nebenbei bemerkt, dass das englische Handelsamt den der Rechnung zu grunde zu legenden Winddruck mit 240 kg/qm vorschreibt, Holzmasten sind mit 10-, Eisenmasten mit 6facher Sicherheit zu berechnen.

Deutsche Vorschriften.

Blanke Leitungen in Gebäuden müssen bei Spannweiten von mehr als 6 m mindestens 20 cm, bei Spannweiten von 4—6 m mindestens 15 cm und bei kleineren Spannweiten mindestens 10 cm voneinander, in allen Fällen aber mindestens 10 cm von der Wand entfernt sein.

Russische Vorschriften.

50 m freitragend.*) Der Winkel der Isolatorachsen mit der Senkrechten darf bei unter einem Winkel verlegten Freileitungen 45° nicht übersteigen.

(§ 100) Die wagerechte und senkrechte Entfernung parallellaufender oder sich kreuzender ungleichartiger blanker Freileitungen soll bei Spannweiten über 6 m mindestens 300 mm, bei 4—6 m Spannweite mindestens 200 mm und bei kleineren Spannweiten mindestens 150 mm betragen.

Die geringste Entfernung bei Verlegung von Leitungen über Dächer von Gebäuden soll in senkrechter Entfernung 2,5 m, in wagerechter Entfernung 1,5 m betragen. Leitungen in Gebäuden müssen einen Abstand von 50 mm voneinander und von 10 mm von der Wand besitzen.

Die russischen Vorschriften sind vor kurzem in deutscher Uebersetzung von W. Bing erschienen.**) Es herrscht, wie gesagt, grosse Uebereinstimmung mit den deutschen Vorschriften, in einigen Punkten ist die eine, in einigen die andere besser. Wichtig ist vor allem, dass ein Grund zur Ablehnung der in Deutschland zulässigen Fabrikate in Russland nirgends ersichtlich ist, mag man auch die russischen Vorschriften noch so streng auslegen. Die im Vorstehenden wiedergegebenen Abweichungen der beiden Vorschriften sind teilweise sehr interessant, sie werden in der zitierten Abhandlung kritisch beleuchtet, weshalb nochmals darauf hingewiesen sei.

(Elektrizität 1/3 19/21 71/72 89/90 106/107 160/161.) *Ho.*

220. Kohlenpreis, bezogen auf den Heizwert.

Viele amerikanische Elektrizitätswerke schliessen neuerdings ihre Verträge für die Kohlenlieferung auf der Basis des effektiven Heizwertes pro Geldeinheit ab. In welcher Weise der Preis pro t bestimmt wird, geht, wie die unten angegebene Zeitschrift mitteilt, aus nachfolgendem Rechnungsbeispiel hervor: Die gewählte Kohlensorte kostet 12 Mk. pro t und hat nach der Analyse einen Heizwert von 7200 WE pro kg, 10% Feuchtigkeit und 8% Asche. Die Aschenabfuhr kostet 2 Mk. pro t. Die Nettokosten von 1 t Brennstoff sind demnach 1200 + 16 = 1216 Pfg. Der effektive (untere) Heizwert von 1 t Brennstoff ist daher $0{,}9 \times 7200000$ WE = 6,500000 WE. Ein Pfennig liefert daher rund 5345 WE. Die Analyse wird allwöchentlich vorgenommen und ergebe bei einer anderen Sendung z. B. 7000 WE pro kg, 15% Feuchtigkeit und 10% Asche. Der effektive Heizwert pro t ist $0{,}85 \times 7000000$ WE = 5950000 WE. Der zu ermittelnde Kohlenpreis pro t beträgt x Pfg.

$$\frac{5950000}{x + 20} = 5345 \text{ oder } x = \frac{5950000}{5345} - 20 = \text{rund } 11 \text{ Mark}$$

oder allgemein ausgedrückt:

Bedeutet K den Heizwert pro kg, p den Feuchtigkeitsgehalt in %, q den Aschengehalt in %, so gilt für das gewählte Beispiel (bei 1 ₰ ≙ 5345 WE)

$$\frac{10 \cdot K \cdot (100-p)}{x + 2 \cdot q} - 5345 \text{ oder } x = \frac{10 \cdot K \cdot (100-p)}{5345} - 2 \cdot q$$

(Elektr. u. Masch. Wien, S. 213.)

*) Die englischen Vorschriften fordern, dass die grösste Spannweite zwischen zwei Holzmasten 60 m nicht übersteigt; bildet die Leitung an einem Mast einen Winkel, so dürfen die nächsten Masten nur 45 m entfernt sein.

**) Zum Preise von Mk. 0,60 franko zu beziehen durch die Elektrotechnische Verlagsanstalt Darmstadt.

221. Uebergang von gewerblichen Auszeichnungen bei Erwerb und Fortführung eines Handelsgeschäftes.

Wird ein Geschäft mit dem Firmenrecht erworben, so gehen mit der Firma auch die ihr verliehenen gewerblichen Auszeichnungen, Medaillen, Ehrenzeugnisse u. s. w. auf den neuen Besitzer über.

Einer Genehmigung der staatlichen Aufsichtsbehörde bedarf es zur Fortführung nicht. Es ist auch unerheblich, ob neben Artikeln der alten Firma noch andere Artikel vertrieben werden, ob also das Geschäft vergrössert oder verändert wird. Es kommt nur darauf an, dass die Medaillen u. s. w. der Firma verliehen sind, dass das Geschäft mit dem Firmenrecht erworben wird, und dass dieses Geschäft fortgeführt wird. (Urteil des K.G. vom 25. Sept. 1905; Deutsche Juristenzeitung 1906, Nr. 3, S. 204.) *Gr.*

222. Erfindertätigkeit in der Elektrotechnik im Jahre 1905.

Die vom Kaiserlichen Patentamte kürzlich wie alljährlich herausgegebene vergleichende Statistik für das Jahr 1905 beweist aufs neue die rege Erfindertätigkeit, welche in der Elektrotechnik herrscht.

Von allen Patentklassen hat die Klasse 21 (Elektrotechnik) sowohl die höchste Anzahl der im Jahr 1905 eingegangenen Patentanmeldungen aufzuweisen, nämlich 2068 Anmeldungen, als auch die höchste Anzahl der Patenterteilungen, nämlich 773 Patente. Die absolute Zunahme der Zahl eingegangener Patentanmeldungen gegenüber dem Vorjahre ist nur in der Klasse 63 (Sattlerei und Wagenbau) vermutlich infolge der Entwickelung der Automobilindustrie, grösser als in der Elektrotechnik. In Klasse 21 (Elektrotechnik) beträgt die Zunahme 127 Anmeldungen. Die Erteilungen sind von 784 im Jahre 1904 auf 773 im Jahre 1905 zurückgegangen.

Eine Uebersicht der Entwickelung geben nachstehende Zusammenstellungen:

	1901	1902	1903	1904	1905
Patentanmeldungen:	1828	1886	1875	1941	2068
Erteilungen:	682	732	759	784	773

Patentanmeldungen 1877 bis 1905 . . .	22594
Patenterteilungen " " "	8581
Löschungen	5977
Ende 1905 in Kraft gebliebene Patente .	2604

Die meisten Patente sind, wie auch in anderen Industriezweigen, kurzlebig. Bei der rasch sich entwickelnden Elektrotechnik tritt der fortschrittliche Zug verhältnismässig mehr hervor, als bei anderen Industriezweigen. Von den 62 Patenten, welche überhaupt aus Klasse 21 die höchste Lebensdauer von 15 Jahren erreicht hatten, sind bis Ende 1905 7 Patente für ihr 15. Bestehensjahr aufrecht erhalten worden.

Bemerkenswert ist, dass das Patentamt im letzten Jahre zwar 130 Patentanmeldungen mehr erledigen konnte, als eingegangen waren, dass aber ein Rest von 1610 unerledigten Patentanmeldungen (ca. $^4/_5$ des jährlichen Einganges) unerledigt geblieben ist. Sogar aus dem Jahre 1899 waren noch 6 Patentanmeldungen nicht erledigt!

Die grosse Zahl der im Jahre 1905 erhobener Einsprüche (256), mit welcher ebenfalls die Elektrotechnik weit an der Spitze marschiert, beweist besonders deutlich das rege Interesse für Neuerungen in der Elektrotechnik und zugleich den herrschenden scharfen Wettbewerb.

(Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Nr. 3.) *Gr.*

223. Eine nachahmenswerte kommerzielle Informations-Einrichtung in Böhmen.

Der amerikanische Konsul in Prag, Herr Lédoux, hat beim amerikanischen Konsulate eine kommerzielle Informations-Abteilung ins Leben gerufen. Es ist dies eine höchst sinnreiche, gründlich durchgedachte Einrichtung, welche im Handelsverkehr mit Amerika und umgekehrt bei den ersten Aufträgen die umständliche Korrespondenz erspart. Die Informationen, welche die Käufer bedürfen, stehen ihnen sofort zur Verfügung, das Warenregister informiert bezüglich Muster, Preisen, Zahlungsbedingungen, kurz über alles, was geschäftlich zu wissen nötig ist, so vollständig, dass die Order sofort per Kabel übermittelt werden kann.

Es interessiert sich beispielsweise ein Prager Geschäftsmann für den Import amerikanischer Dynamomaschinen. Ein Besuch im amerikanischen Konsulat informiert ihn in Kürze genau und vollständig. Ein Griff in in das alphabetisch geordnete Register dieser Branche und der Besucher erfährt die Firmen und ihren Wohnsitz. Ein zweiter Griff, und aus dem Paket, das die gleiche Nummer trägt wie die Karte, zeigt man ihm erstens den Preiskourant und die Zahlungsbedingungen der Firma, den Ort der Bestellung, mit einem Worte alles Wissenswerte. Bei gewissen Branchen sind auch Warenmuster zur Hand. Denkt in einem anderen Falle eine heimische Firma an den Export ihrer Artikel nach Amerika, genügen ebenfalls wenige Minuten, um sie über die Käufer und die übrigen Umstände zu informieren. Wünscht irgend jemand detailliertere Informationen in einer Branche, so bietet ihm das Lesezimmer mit seinen korrespondierend nummerierten Fachzeitschriften und ein Index der einschlägigen, in denselben publizierten Artikel die Gelegenheit, sich genau über die Verhältnisse des amerikanischen Marktes in dieser oder jener Beziehung zu informieren. Bei Firmen ausser Prag genügt eine Zuschrift, doch kann selbstverständlich die schriftliche Information nicht so erschöpfend ausfallen, die bereitwilligst jedem Interessenten erteilt wird, der sich persönlich im Konsulate einfindet.

Die amerikanischen Exporteure, Handelskammern, kaufmännischen Vereinigungen und kaufmännischen Fachzeitungen haben dieses „Karten-Katalog-System“ höchst lobend anerkannt und die amerikanischen Firmen haben es nicht versäumt, dem Konsulate kommerzielle Informationen im reichlichen Masse zukommen zu lassen, ein Moment, das für die Exporteure von Wichtigkeit ist.

Die Informations-Abteilung umfasst: Kommerzielle Rekordkarten, Indexe und Katalogumschläge; Lesezimmer und Indexe kommerzieller Informationen; Erleichterung der Korrespondenz, Kommerzielle Mitwirkung.

Näheres über diese einzelnen Unterabteilungen sind in der unten genannten Zeitschrift angegeben, wir begnügen uns an dieser Stelle mit diesem Hinweise.

(Helios, S. 318/320.) *Ho.*

224. Die Lokomobilen von R. Wolf vom wirtschaftlichen Standpunkt.

Ueber die Entwicklung der Lokomobilen von R. Wolf in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht ist von Dipl.-Ing. Karl Heilmann auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Magdeburg ein äusserst interessanter Vortrag gehalten worden, der an unten angegebener Stelle wiedergegeben ist. Unter anderem ist daselbst eine vergleichende Zusammenstellung des Kohlenverbrauches von ortsfesten Dampfkraftanlagen, Dampfturbinen und Lokomobilen veröffentlicht, welche wir im nachstehenden auszugsweise wiedergeben möchten.

Die zahlreichen, der Firma R. Wolf über ihre Patent-Heissdampf-

Lokomobilen zugegangenen Zeugnisse*) bieten ein getreues Spiegelbild der mit dieser neuzeitlichen Betriebskraft gemachten günstigen Erfahrungen. Uebereinstimmend wird darin die Haltbarkeit des Ueberhitzers, die einfache und leichte Bedienung, die zweckmässige Wirkung der Dampfausblasevorrichtung, die Betriebssicherheit der Lokomobile, die vorzügliche Regulierung, der geringe Oelverbrauch. die hohe Ueberlastungsfähigkeit, die geringe Reparaturbedürftigkeit und vor allen Dingen die unübertroffene Wirtschaftlichkeit überaus lobend hervorgehoben.

Ergebnisse neuzeitiger Dampfkraftanlagen
(nach der Maschinengrösse geordnet).

Bezeichnung der Maschine	Dampfspannung vor der Maschine at	Ueberhitzung °C	Minutliche Umdrehungen	Vakuum v H	Effektive Leistung PSe	Dampfverbrauch für 1 PS-Stde. kg	Kohlenverbrauch für 1 PS-Stde H = 7500 WE kg
Heissdampf-Verbundlokomobile von R. Wolff	12 12	150 170	219,3 219,2	90 90	**42** **53,5**	4,95 4,67	**0,63** **0,59**
Verbund-Dampfturbine Elektra	9,1	58,6	3181	88	**59,3**	9,025	**1,14**
Verbund-Dampfturbine der A. E. G.	12	Ueberhitzung, gutes Vakuum.			**148**	6,775	**0,88**
Heissdampf-Verbund-Lokomobile von R. Wolf	12 12 12 12	78 122 119 142	157 155,6 155,5 154	90 90 89 89	**134** **177** **203,5** **226**	5,6 5,21 5,2 5,1	**0,641** **0,628** **0,618** **0,632**
Tandem-Kolben-Ventilmaschine van den Kerchove	9,8 9,47 9,38	124, 125 119,	127,7 126,4 126	95 95 95	**94,28** **198,74** **292,7**	5,46 5,11 5,39	**0,72** **0,67** **0,71**
Dampfturbine Parsons	12,5 — —	60 — —	— — —	— — —	**300** **225** **150**	6,4 6,67 7,18	**0,81** **0,85** **0,91**
Dampfturbine Zoelly	11,81 12,13 10,36	57,2 67,5 42,5	2972 2973 2968	93,3 93,2 92,9	**578** **576** **577**	5,55 5,78 6,07	**0,74** **0,73** **0,76**
Tandem-Ventilmaschine Gebr. Sulzer	10 10,03 10	105,4 101 103,5	83,08 83,08 83,3	— — —	**455,2** **709,2** **1046,7**	5,82 5,67 5,67	**0,76** **0,74** **0,74**
Dampfturbine Brown-Boveri-Parsons	11,65 12,1 12,0 11,9	55 55,5 58,5 51,5	1500 1500 1500 1500	97 96,4 96,2 96	**558** **1063** **1790** **2128**	6,4 5,45 4,87 4,85	**0,81** **0,69** **0,61** **0,61**
Liegende Dreifachexpansionsmaschinen der Görlitzer M.-B.-Anstalt	12,3 12,25 12,35	122,6 124,6 120,3	83,51 83,02 82,85	— — —	**2288** **2280** **2279**	4,525 4,525 4,53	**0,60** **0,60** **0,60**

In dem zitierten Vortrag wird am Schlusse noch angegeben, dass 831 Wolfsche Lokomobilen z. Z. in elektrischen Kraftwerken arbeiten.

(Zeitschr. d. Ver. d. Ing., 313/323, 446/452 und 478/480.) *Ho.*

*) Wir verweisen auf den diesem Hefte beiliegenden Prospekt. Die in demselben zum Abdruck gebrachten Zeugnisse bestätigen vollinhaltlich die von R. Wolf seinen Patent-Heissdampf-Lokomobilen nachgesagten Eigenschaften.

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 4. April 1906.

Verzeichnis der 61 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 13 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

225. Uebergangswiderstände von Kohlen- und Kohlenmetallbürsten.*)

Um die Uebergangswiderstände von Kohlen- und Kohlenmetallbürsten zu bestimmen, wurden auf Veranlassung von Geheimrat Arnold eingehende Messungen vorgenommen. Um jede mechanische Störung, welche bei Anwendung eines Kommutators auftreten würde, zu vermeiden, wurden die Messungen an einem Schleifringe durchgeführt. Die Versuchsanordnung war folgende: Von den Klemmen der Stromquelle aus durchfloss der Strom einen Umschalter, ein Ampèremeter, die zu untersuchende Bürste, den Schleifring, die zweite Bürste und einen Regulierwiderstand. Je nachdem die beiden Bürsten auf derselben oder auf verschiedenen Ringoberflächen schleifen, zeigt auch die Übergangsspannung verschiedene Werte. Zur Messung derselben wurde ein Voltmeter von Siemens & Halske mit Drahtaufhängung verwendet. Der innere Widerstand desselben betrug 308 Ω, und um die Ausschläge in den Bereich der Skala zu bringen, war ein Vorschaltwiderstand von ca. 30000 Ohm notwendig. Instrument und Vorschaltwiderstand wurden öfter geeicht. Die Verbindung zwischen Voltmeter und Schleifring erfolgte über die Welle durch einen Quecksilberkontakt folgender Konstruktion: Eine in die Welle eingeschraubte Stahlspitze rotierte in einem nach beiden Seiten entsprechend abgedichteten, mit Quecksilber gefüllten Messingrohre und stellte so eine leitende Verbindung zwischen Welle bezw. Schleifring und diesem feststehenden Messingrohr her. Durch Anlegen des Voltmeters an dieses einerseits und die zu untersuchende Bürste anderseits war der Nebenschlusstromkreis geschlossen. Am Anfange der Versuche zeigten sich für dieselbe Kohlensorte und bei gleicher Stromdichte bei verschiedenen Ablesungen verschiedene Werte, was sich bald als eine Folge der Vibrationen des Bürstenhalters und der Maschine erwies.

Oscillographisch aufgenommene Spannungskurven zeigten für verschiedene Schwingungszahlen des Bürstenhalters, welche durch ein an einem Stift verschiebbares Gewicht reguliert wurden, deutlich deren Einfluss. Je nach der Grösse der Schwingungen traten unter der Bürste Funken auf. Bei geeigneter Lage des verschiebbaren Gewichtes konnten Resonanzerscheinungen konstatiert werden; die Bürste vibrierte in Intervallen sehr stark und die Funkenbildung war hierbei sehr kräftig. Um diese Vibrationen zu vermeiden, wurde unter die Federn der Bürstenhalter Gummi angebracht, welcher diese Schwingungen auch vollständig dämpfte. Die Versuche mit einigen Kohlensorten ergaben folgende Resultate:

1) Kupfer-Kohle-Bürste System Endruweit (D.R.P.) der galvanischen Metall-Papierfabrik Berlin: Die Kohle enthält zahlreiche sehr dünne Metall-

*) Die Wiedergabe dieser Versuchsergebnisse ist uns in liebenswürdigster Weise von Herrn Geheimen Hofrat Prof. E. Arnold gestattet worden, wofür wir auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank aussprechen möchten. Die Redaktion.

häutchen aus chemisch reinem Kupfer, welche die Leitfähigkeit der Bürste in der Längsrichtung erhöhen. Der Ohm'sche Widerstand ist in der Querrichtung ca. 5mal grösser wie in der Längsrichtung. Die Übergangsspannungen e bei normalen Stromdichten s sind relativ klein, und betrugen nicht über 0,6 Volt für die positive und negative Bürste zusammen. Der Schleifring, welcher mit einer Umfangsgeschwindigkeit von ca. 5,5 m/Sek. lief, zeigte nach Einlaufen der Kohle eine schwachbraune Färbung. Die Charakteristik $[e = f(s)]$ für die Stromrichtung Metall-Kohle liegt oberhalb derjenigen für die umgekehrte Stromrichtung.

2) Metall-Bürste Endruweit: Dieselben sind aus galvanisch niedergeschlagenen Metallblättern hergestellt, zwischen welchen sich eine präparierte Kohlenmasse befindet, nach Angaben der Firma zur Verminderung der Abnützung des Kollektors dienend. Bei einem Auflagedruck von ca. 200 gr/cm² ergab sich eine maximale Spannung von 0,5 Volt für die positive und negative Bürste zusammen. Die Charakteristik für die Stromrichtung Bürste-Ring liegt oberhalb derjenigen für die umgekehrte Richtung.

3) Ringsdorff-Sorte R III. Durch eingelegte Kupfer- oder Messingstreifen ist der Ohm'sche Widerstand in der Querrichtung ca. 12mal so gross als der in der Längsrichtung. Die Übergangsspannungen für die positive und negative Bürste zusammen übersteigen nicht 0,4 Volt. Der Spannungsabfall für Kohle-Metall ist grösser als der für Metall-Kohle.

4) Morganite-Bürste Glied-Eins, ist eine sehr weiche Bürste, sie kann nach Angaben der Firma nicht über 8 Amp./cm² beansprucht werden. Die Übergangsspannung für positive und negative Bürste zusammen betrug max. 1,0 Volt. Bürste Glied-Zwei derselben Firma ist für höhere Belastungen (bis 16 Amp./cm²) geeignet. Die Übergangsspannung betrug max. ca. 1,13 Volt. Bei beiden Kohlensorten bedeckte sich der Schleifring mit einer tiefbraunen Kohlenschicht.

5) Bronskol der Svenska Dynamoborstfabriken in Stockholm. Die Bürsten dieser Firma bestehen aus einer Mischung von Kohle und Bronze. Die Übergangsspannung für ein Kohlenpaar übersteigt nicht 0,4 Volt.

6) Le Carbon Kohlenbürste Sorte X. Bei dieser beträgt die Übergangsspannung ca. 0,9 Volt und ist grösser für die Richtung Kohle-Metall. Die angegebenen Werte konnten immer erst nach langer Versuchsdauer als annähernd konstant angesehen werden, und es scheint, dass Temperatur und Feuchtigkeit der umgebenden Luft einen grossen Einfluss auf die Messungen ausüben. Weitere Untersuchungen sollen event. über die elektrochemischen oder physikalischen Vorgänge unter den Bürsten Aufschluss geben.

Im Karlsruher Elektrotechnischen Verein wurden die vorstehenden Versuchsergebnisse vor kurzem von S. Salto mitgeteilt. In der Diskussion wies R. Gundel darauf hin, dass die Morganite-Gesellschaft in ihrem Berichte entgegengesetzte Angaben über die Abhängigkeit der Spannung von der Stromrichtung gibt, entsprechend der Dr. Kahn'schen Arbeit. Bei Maschinen mit Kugellagern erweisen sich Bürstenhalter mit starker Feder, also wesentlich grösserer Schwingungszahl vorteilhafter als Bürstenhalter mit kleinerer Schwingungsdauer, da durch die Kugellager Vibrationen mit hoher Schwingungszahl eintreten. Dr. Pollak äussert die Ansicht, dass bei Wechselstrom in dem Übergangswiderstande eine Art von Hysteresis und eine damit verbundene Phasenverschiebung der Spannung gegen die Stromstärke auftreten müsse. Denn abgesehen von der Polarität hängt der Übergangswiderstand auch von der Temperatur der Übergangsfläche ab. Diese Temperatur schwankt nun einmal mit der doppelten Periodenzahl des Stromes und dann bleibt sie auch infolge der Wärmekapazität der Kohle hinter der Stromstärke etwas zurück.

Geheimrat Arnold bemerkt, dass sich vermutlich bei dem Stromübergange ein elektrolytischer Vorgang abspielt. Der Metallring ist mit einer dünnen Wasserhaut bedeckt, die beim Stromdurchgange zersetzt wird. Bei der Stromrichtung Metall-Kohle geht der Sauerstoff der zersetzten Wasserhaut an das Metall, es tritt Oxydation des Metalles ein und infolgedessen wird die Ubergangsspannung erniedrigt. Es ist aber auffallend, dass die Uebergangsspannung nur bei einem Teil der geprüften Bürstentypen für die Stromrichtung Metall-Kohle die niedrigere ist, bei anderen Typen ist es umgekehrt. Der Temperaturkoeffizient der Kohle und andere Einflüsse müssen zur Erklärung dieser Erscheinung noch mit in Betracht gezogen werden. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

226. Einanker-Umformer.

Die Bedürfnisse der Praxis lassen es öfter als wünschenswert erscheinen, die Vorzüge des Gleichstromes und des Ein- und Mehrphasenstromes in einem gemeinsamen Uebertragungs- und Verteilungssysteme zu vereinigen. Gewöhnlich wird in der Primärstation, die dort angelegt wird, wo möglicherweise eine grosse Wasserkraft, billiger Grund und Boden, bequeme Kohlenzufuhr u. s. w. vorhanden ist, hochgespannter Ein- oder Mehrphasenstrom erzeugt und nach den Verbrauchsgebieten geleitet, wo er in Gleichstrom umgewandelt wird. Man macht sich auf diese Weise die bedeutenden Vorteile der Uebertragung grosser Leistungen durch hochgespannten Ein- oder Mehrphasenstrom zu Nutzen und geniesst auch die grossen Vorzüge des Gleichstromes, die in der weitgehenden Regulierfähigkeit der Gleichstrommotoren, sowie in der Möglichkeit der Schaffung einer Momentan-Reserve durch eine Akkumulatorenbatterie bestehen. In allen diesen Fällen handelt es sich also immer um die Verwandlung des vorhandenen hochgespannten Ein- oder Mehrphasenstromes in Gleichstrom; zu diesem Zwecke sind in neuerer Zeit unbewegte Vorrichtungen, wie Gleichrichter, Quecksilberdampflampen u. dergl. mehr empfohlen worden, allein sie sollen, wie Dr. K. Klein an der unten angegebenen Stelle berichtet, keine grössere praktische Verwendung erlangt haben. Die Umformung wird heute immer noch entweder durch einen Motor-Generator, oder vermittels einer einzigen Maschine durch die Benutzung eines normalen Einanker-Umformers (Konverters) erreicht. Der Einanker-Umformer besitzt auf seinem Anker eine einzige unaufgeschnittene Gleichstromwicklung, die von dem Wechselstrom bezw. Drehstrom gleichfalls durchflossen wird. Der Ein- oder Mehrphasenstrom wird durch Vermittlung von Schleifringen der Ankerwicklung zugeführt bezw. derselben entnommen, während für den in denselben Ankerwicklungen fliessenden Gleichstrom ein Kollektor mit Bürsten vorgesehen ist. Während der Einanker-Umformer in Amerika wegen seiner Vorzüge vielfach verwendet wird, benützt man in Deutschland immer noch den umständlicheren Motor-Generator. Dr. Klein unternimmt es nun, die elektrischen Verhältnisse im Einanker-Umformer ausführlich zu besprechen. Die weitaus häufigste Ausführung in der Praxis ist die eines D r e h s t r o m - G l e i c h s t r o m - U m f o r m e r s; es seien nachfolgend seine Spannungsverhältnisse; Stromverhältnisse, Wirkungsgrad u. s. w. kurz beschrieben.

Die S p a n n u n g e n beider Stromarten müssen zueinander in einem konstanten Verhältnis stehen, da für beide eine einzige Wicklung benützt wird. Beträgt z. B. die konstant zu haltende Gleichstromspannung 100 V., so ergibt die Rechnung für den zuzuführenden Drehstrom in verketteter Schaltung 61,2 V. effektive Spannung zwischen den Klemmen einer Schenkelwicklung des Transformators (Dreiphasen), für Drehstrom in

offener Schaltung (Sechsphasenstrom) 70,7 V., ein rein sinusförmiger Verlauf der Spannungskurven und cos $\varphi = 1$ vorausgesetzt. Die Rechnung ergibt stets eine geringere Drehstromspannung als die geforderte Gleichstromspannung. Um auf die für den Anker des Einanker-Umformers erforderliche Spannung zu gelangen, muss in den meisten Fällen die Spannung des zuzuführenden Drehstromes durch Vermittlung eines Reduktionstransformators herabgesetzt werden. Fig. 47 stellt die Schaltung für Drehstrom in verketteter Schaltung dar; wie aus dieser Abbildung ersichtlich, kann der Nullpunkt der Sekundärwicklung im Transformator für den Anschluss des Nullleiters zum Halbieren der Gleichstromspannung benützt werden.

Figur 47

Der in den Wicklungen des Einanker-Umformers fliessende Strom ist durch die jeweiligen Resultante aus dem den Schleifringen zugeführten Drehstrome und dem von den Kollektorbürsten entnommenen Gleichstrome gegeben.

Das Verhältnis der Drehstromspannung zur Gleichstromspannung ist, wie bereits erwähnt, eindeutig bestimmt. Eine Spannungsregulierung allein am Umformer ohne besondere Hilfsmittel ist daher nicht möglich, während beim Vorhandensein eines Reduktionstransformators eine sehr beträchtliche Aenderung der Erregung des Umformers erforderlich ist, um die Gleichstromspannung nur um wenige Prozente zu regulieren. Schaltet man dagegen zwischen die Sekundärklemmen des Reduktionstransformators und die Schleifringe des Umformerankers Drosselspulen ein, so ist die Anordnung eine bedeutend regulierfähigere. Wird eine noch grössere Spannungsvariation als 25 % gefordert, so unterteilt man die Sekundärwicklung des Reduktionstransformators stufenförmig und verbindet sie nach Art der Zellenschalter mit einem Stufenschalter. Ist eine kontinuierliche Spannungsänderung in weiten Grenzen vorgeschrieben, so empfiehlt sich, an Stelle des Reguliertransformators nebst Drosselspule die Verwendung eines drehbaren Zusatztransformators oder einer Zusatzmaschine, welche nach Analogie der in Gleichstromanlagen mit Vorteil benutzten Zusatzmaschinen angeordnet wird. Ein weiterer Weg, starken Belastungsschwankungen zu begegnen, ist das Parallelschalten des Einanker-Umformers mit einer Pufferbatterie.

Der Mehrphasen-Umformer leistet mehr, wie eine Gleichstromdynamo gleicher Grösse (geringere Ankerverluste). Da die Verhältnisse um so günstiger werden, je grösser die Phasenzahl des dem Umformer zugeführten Mehrphasenstromes ist, so baut man für Leistungen über 500 KW wegen der besseren Ausnutzung die Einanker-Umformer zweckmässig sechsphasig (offene Schaltung.) Der Wirkungsgrad eines grösseren Einanker-Umformers nebst Reduktionstransformators ist rund 91%, während der eines Motorgenerators, falls noch ein Transformator erforderlich ist, rund 82%, ohne Transformator 85% beträgt. Sodann ist auch der Platzbedarf für einen Einanker-Umformer geringer, als für einen Motor-Generator gleicher Leistung; endlich wird in der geringeren Höhe der Anschaffungskosten in den weitaus meisten Fällen der Mehrphasen-Umformer dem Motor-Generator überlegen sein.

Das Anlassen des Mehrphasen-Umformers erfolgt bei Vorhandensein eines spannungsführenden Gleichstromnetzes (z. B. in einer Anlage mit Akkumulatorenbatterie, oder wenn der Umformer mit anderen Umformern auf ein Gleichstromnetz arbeitet) am besten von der Gleichstromseite aus in der üblichen Art des Anlassens eines Gleichstrommotors; es gelten hierbei die gleichen Bedingungen für das Einschalten der Drehstromseite des Umformers, wie für das Parallelschalten von Drehstromdynamos. Ist ein spannungsführendes Gleichstromnetz nicht vorhanden, so muss der Umformer von der Drehstromseite aus angelassen werden; man kann den Umformer hierzu entweder als Synchronmotor in bekannter Weise anlaufen lassen, oder einen besonderen Asynchronmotor (sog. Anwurfmotor) benutzen. Dr. Klein bespricht in der vorliegenden Abhandlung noch die weniger oft verwendeten Gleichstrom-Drehstrom-Umformer, Wechselstrom-Gleichstrom-Einanker-Umformer bezw. Gleichstrom-Wechselstrom-Einanker-Umformer sowie den Kaskaden-Umformer und stellt die Eigenschaften des Einanker-Umformers denen des Motorgenerators gegenüber. Er kommt zu dem Schlusse, dass der Einanker-Umformer eine glückliche Vereinigung der guten Eigenschaften von Asynchronmotor, Synchronmotor und Gleichstrommaschine ist, da die schlechten Eigenschaften jeder der einzelnen Maschinenarten schon in ihrem Entstehen durch die guten Eigenschaften der anderen Maschinenart kompensiert und dadurch unterdrückt werden.

(Elektrotechnischer Anzeiger, S. 305/7, 321/2, 329/1, 345/6.) *Ru.*

227. Normale Bedingungen für den Anschluss von Motoren an öffentliche Elektrizitätswerke.

Der vierzehnten Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker lag ein Entwurf für normale Bedingungen für den Anschluss von Motoren an öffentliche Elektrizitätswerke zur Beschlussfassung vor. Diese Anschlussbedingungen enthalten Vorschriften über den höchsten zulässigen Anlaufstrom und den geringsten zulässigen Leistungsfaktor. Trotzdem einzelne Werke ausserdem noch den Wirkungsgrad, Leerlaufstrom und höchste Ueberlastbarkeit vorschreiben, hat die Kommission mit Recht von derartigen Vorschriften Abstand genommen. An unten angegebener Stelle erklärt L. Schüler, dass die Elektrizitätswerke keine Veranlassung hätten, ungebeten das Amt eines technischen Sachverständigen für den Abnehmer zu übernehmen. Für die Fabriken ist es aber natürlich bei der heute allgemein eingeführten Massenherstellung von grösster Bedeutung, dass ihre Motoren ohne weiteres an beliebige Elektrizitätswerke angeschlossen werden können, und fast noch wichtiger ist dies für den Zwischenhändler, wie z. B. Aufzugsfabriken, welche Motoren in grosser Anzahl kaufen, ohne den Verwendungsort jedes einzelnen vorher zu kennen.

Die Vorschriften sind in der Elektrotechnischen Zeitschrift abgedruckt; wir beschränken uns darauf an dieser Stelle auf einige Punkte besonders hinzuweisen, soweit sie allgemeineres Interesse finden dürften. In erster Linie wird jeder fragen, wie der Leistungsfaktor, wie die Anlaufstromstärke festgesetzt ist. Lediglich auf diese beiden Fragen soll im Nachstehenden eingegangen werden.

Bei der Festsetzung des Anlaufstromes wurde von dem bisher gebräuchlichen Verfahren abgewichen. Bisher wurde dieser nämlich allgemein in Prozenten oder Vielfachen des Normalstromes ausgedrückt. Hierbei ergibt sich, dass ein Motor, dessen Wirkungsgrad und Leistungsfaktor gering ist, einen höheren Anlaufstrom haben darf, als ein solcher mit gutem Wirkungsgrade und hohem Leistungsfaktor. Besonders macht sich dies bei kompensierten Motoren bemerkbar, die doch für das Elektrizitätswerk infolge ihres hohen

Leistungsfaktors besonders wünschenswert sind, die aber nach den gebräuchlichen Vorschriften mit einer um 20—30% geringeren Stromstärke anlaufen müssen, als gewöhnliche Motoren. Diese Ungerechtigkeit wird in den neuen Bedingungen dadurch vermieden, dass der zulässige Anlaufstrom in Watt oder Voltampere für die Pferdestärke ausgedrückt ist.

Grösse des Motors		Gleichstrom Watt pro PS	Mehrphasen Volt-Ampere pro PS	Einphasen Volt-Ampere pro PS
0,5—1		3500	3500	3500
1—1,5		—	3000	3250
1,5—2		—	2500	3000
1—2	für geringen Anlaufstrom *)	1500	—	—
2—5		1250	1600	2000
5—15		1250	1400	1500
über 15		1000	1000	1250
1—2	für hohen Anlaufstrom **)	2500	—	—
2—5		2500	3200	3500
5—15		2500	2900	3000
über 15		2500	2500	2500

Die Paragraphen 6 und 7 enthalten die Vorschriften über den geringsten zulässigen Leistungsfaktor (cos φ) der Einphasen- und Mehrphasenmotoren

PS		0,5	1	1,5	5	10	15	20	über 20
cos φ	Mehrphasenmotoren	0,60	0,65	0,70	0,75	0,77	0,80	0,82	0,85
	Einphasenmotoren	0,60	0,65	0,70	0,73	0,75	0,77	0,80	0,82

Die Werte sind so bemessen, dass sie bei Motoren für die gebräuchlichen Frequenzen und Umdrehungszahlen ohne besondere Schwierigkeiten und mit so grossen Luftabständen erreicht werden können, dass ein Streifen des Motors auch nach längerer Betriebszeit nicht zu befürchten ist.

Im vorletzten Paragraphen sind noch einige Hinweise inbezug auf die Ausführung der Messungen, die zum Nachweise der bedingungsgemässen Eigenschaften dienen, gegeben.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 357/358 und 372/373.) *Ho.*

228. Saugtransformatoren.

In einer Schilderung der Sillwerke (unverketteten Zweigphasenstrom) gedenkt E. Siedek einer ganz besonderen Einrichtung, welche wir im Nachstehenden ebenfalls erwähnen möchten. Die Stubaitalbahn entnimmt nämlich ein und derselben Maschine und Phase, die auch Licht für Innsbruck liefert, ihren Strom, was beim Anfahren zu plötzlichen Spannungsschwankungen im Lichtnetze Anlass gab. Um diese zu vermeiden, behalf

*) Die mit geringem Anlaufstrom erreichbare Anzugskraft entspricht in der Regel (bei Gleichstrom, Mehrphasenstrom- und Einphasenkommutatormotoren) dem normalen Drehmoment bei Motoren bis 15 PS, $^3/_4$ des normalen Drehmomentes bei Motoren über 15 PS. Bei Einphaseninduktionsmotoren aller Stärken $^1/_4$ des normalen Drehmomentes.

**) Die mit hohem Anlaufstrom erreichbare Anzugskraft entspricht dem zweifachen des normalen Drehmomentes, bei Einphaseninduktionsmotoren $^2/_3$ des normalen Drehmomentes.

man sich mit einem sogenannten Saugtransformator (Fig. 48), dessen primäre Wicklung in Serie mit der Bahnleitung und dessen sekundäre Wicklung in Serie mit der Lichtleitung liegt. Ein in ersterer auftretender Stromstoss bewirkt, bis der Turbinenregulator nachkommt, eine Spannungserhöhung im Lichtnetze, die den Spannungsabfall, welcher ohne diese Einrichtung auftreten würde, gerade aufhebt. Der in den Sillwerken verwendete Saugtransformator besitzt 380 Windungen, von denen der Winter- oder Sommerbahnbelastung entsprechend, Windungen zu- oder abgeschaltet werden müssen.

Figur 48

(Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 320.) *Ho.*

229. Ueber Ausgleichsleitungen bei Kompoundmaschinen.

Trotz der bei parallel geschalteten Kompoundmaschinen vorgesehenen Ausgleichsleitungen kommen Umpolarisierungen vor, welche B. Jacobi an unten angegebener Stelle auf unrichtige Bemessung und Anordnung der Ausgleichsleitungen und Schaltanlagen zurückführt. Der Widerstand der beiden zugehörigen Hauptstromwicklungen plus Widerstand der Sammelschiene, nebst beiderseitiger Zuleitung zu derselben muss unter allen Umständen grösser sein, als der Widerstand der Ausgleichsleitung. (Ausgleichsleitung mindestens so stark als die Maschinenleitung; besser 25 % grösseren Querschnitt). Die übliche Schaltung ist Fig. 49 dargestellt:

Figur 49

Figur 50

die getrennten Schalter für die Ausgleichsleitungen haben den Nachteil, dass das Schliessen derselben bei Inbetriebsetzung vergessen werden kann. Dieser Uebelstand lässt sich durch die von B. Jacobi empfohlene, im Fig. 50 wiedergegebene Schaltung (zum Verständnisse nicht erforderliche Einrichtungen sind fortgelassen) beseitigen. Die Figur 50 stellt die Anordnung dar für den Fall, dass eine Nebenschlussmaschine (für Akkumulatorenladung) parallel mit zwei Kompoundmaschinen arbeiten soll. Die Anwendung der selbsttätigen Schwachstromausschalter sollte stets angewendet

werden (auch bei reinem Maschinenbetrieb) da er auch bei Unterbrechung der Ausgleichsleitung durch vorheriges Abschalten die Umpolarisierung verhindert. Ferner ist durch die hier vorgeschlagene Schaltung zwangläufige Einschaltung der Ausgleichsleitung erreicht. Für die Nebenschlussmaschine, in deren Verbindung mit der Ausgleichsleitung der Widerstand W eingeschaltet wird, ist ein doppelpoliger Umschalthebel mit einem blinden Kontakte vorgesehen. Die übrige Schaltweise ist aus der Figur deutlich zu erkennen.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 365/366.) *Ho.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

230. Der gegenwärtige Stand der Akkumulatoren-Industrie.

Die Theorie der doppelten Sulfatation ist durch gründliche Arbeiten aus den letzten Jahren bestätigt; die Behauptung, dass der Bleischwamm einen allotropen Zustand des Bleies darstelle, wurde durch Experimente entkräftigt. Für die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft von der Säurekonzentration gelten folgende Angaben: für $d = 1{,}044$ (9° *Bé*) 1,89 V; für $d = 1{,}116$ (15° *Bé*) 1,96 V; für $d = 121$ (25° *Bé*) 2,04 V; für $d = 1{,}383$ (40° *Bé*) 2,23 V. Der innere Widerstand ist nach neueren Untersuchungen nicht durch die Stromstärke allein bedingt. Am Ende der Ladung wird er zum grössten Teil durch den Elektrolyten, während der Entladung durch die Elektroden (Sulfatbildung, Eintritt der Säure in die Poren) veranlasst. Jene Akkumulatorenbatterien, die in Strassenbahnzentralen Verwendung finden müssen, eine Spannung haben, die sich möglichst wenig mit der Stromstärke verändert, d. h. einen geringen inneren Widerstand, und eine elektromotorische Kraft, die sich möglichst wenig bei der Ladung und Entladung ändert. Von der Porosität der wirksamen Masse hängt der mehr oder weniger grosse von den Poren gelieferte Querschnitt ab, und damit auch die mehr oder weniger wirksame Diffusion, sowie das Güteverhältnis. Die Grossoberflächenplatten geben eine Kapazität, die als Funktion der Stromstärke konstanter ist, als die der Platten mit einer dicken Masseschicht. Die Verunreinigungen der Säure (*Fe, HCl, As*, N_2O_5) sind von grossem Einflusse auf die Kapazität; bei der Negativen sind die Verluste bedeutender; so hatte beispielsweise bei Verwendung gewöhnlicher Säure in einem Falle die Kapazität innerhalb 20 Tagen um 18% nachgelassen. Der Nutzeffekt einer guten Batterie beträgt praktisch 0,80 bis 0,90 in Amperestunden, in Wattstunden dagegen 0,775 bis 0,784 bei geringer, 0,697 bis 0,721 bei höherer Ladestromdichte. Die jährlichen Unterhaltungskosten einer Batterie beziffern sich gegenwärtig bei einem Einkaufspreise von 16–24 Pfg. für eine Amperestunde (bei 10-stündiger Entladung) auf etwa 5—10% des Einkaufspreises. Ein Wagen, der mit einem Batteriegewicht von 30—35% des Gesamtgewichtes ausgerüstet ist, läuft heute leicht 100 km bei einer Geschwindigkeit von 20 km/Stde ohne Wiederaufladung, hierbei ist allerdings die Lebensdauer der Platten eine kurze. Die leichtesten Typen erreichen gegenwärtig 30—40 W-Stden pro 1 kg. Wie einem Gesellschaftsbericht zu entnehmen ist, betragen die Batterieunterhaltungskosten nur 0,056 Mk. von den 0,37 Mk. täglichen Gesamtkosten für 1 Wagen-km.

Von den anderen Akkumulatoren erwähnt der vorliegende Aufsatz, der von Dr. Warschauer nach einem Vortrage von M. Jumau verfasst wurde, den Blei-Zink-Akkumulator mit einer elektromotorischen Kraft von 2,3 bis 2,4 Volt; während theoretisch 3,86 g Blei für 1 Amperestunde erforderlich sind, genügen hier 1,21 g Zink zur Erzeugung der-

selben Elektrizitätsmenge; aber dieser Akkumulator besitzt auch derartige Nachteile, dass seine technische Verwendung bisher gescheitert ist.

Der Ersatz des kathodischen Bleies durch Kadmium oder Kupfer bietet keine Vorteile vor dem Zink. Das Paar Bleisuperoxyd, Schwefelsäure, Alkali, Zink gibt eine sehr hohe elektromotorische Kraft (3,2 bis 3,3 Volt), doch bestehen die Nachteile darin, dass ein poröser Behälter erforderlich ist, sehr bedeutende Ortswirkungen stattfinden, und schliesslich eine lösliche Kathode benutzt werden muss. Von den Gas-Elementen ist zu erwähnen, dass trotz der sehr interessanten Resultate, die besonders mit Palladium erhalten wurden, das umkehrbare Gaselement noch nicht zu praktischer Verwendung gelangt ist. Eine dritte Kategorie, die Halogen-Akkumulatoren (Chlor-Zink, Brom-Zink, Zink-Chlorsilber) haben eine spezifisch geringere Energie als die Bleiakkumulatoren und bedeutende Ortswirkungen. Die wichtigste Klasse unter den Nicht-Bleisammlern ist gegenwärtig diejenige der alkalischen Akkumulatoren. Das Paar Zink-Kalilauge-Kupferoxyd hat keine erfolgreiche Anwendung finden können, da das Kupferoxyd sich teilweise auflöst und bei der Ladung elektrolysiert wird, wodurch ein Kupferniederschlag auf der Kathode und damit erhebliche Ortswirkungen entstehen. In diese Gruppe gehören ferner die Akkumulatoren mit unveränderlichem Elektrolyt, der bisher nur als alkalischer Elektrolyt in Verwendung gekommen ist. Die bekanntesten hierher gehörenden Typen sind der Jungner- und Edison-Akkumulator mit Eisen- und Nickelelektroden. Wenn auch der Edison-Akkumulator ein tatsächlich grosses Interesse besitzt, so kann man doch von seinen Vorteilen wegen der geringen Ausnutzung der Masse und ihrem verhältnismässig hohen Widerstande keinen genügenden Gebrauch machen. Praktisch wird der Eisen-Nickel-Sammler in seinem gegenwärtigen Zustande wegen seines schlechten Nutzeffektes und seines hohen Preises (2 bis 3 mal so hoch als der Blei-Akkumulator bei gleicher Energie), nur in Ausnahmefällen Verwendung finden; seine Anwendung für stationäre Zwecke ist z. Z. ziemlich ausgeschlossen. Dabei ist aber zu bedenken, dass der Eisen-Nickel-Sammler noch jung ist, und dass viele Jahre nötig gewesen sind, um den Blei-Akkumulator auf die Stufe seiner heutigen Vollkommenheit zu bringen.

(Zentralblatt für Akkumulatoren, S. 95/103.) *Ru.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

231. Ein Zeitzähler für Tramways (System Ohlinger.)

Bekanntlich ändert sich die von einem Wagen für eine bestimmte durchlaufene Wegstrecke verbrauchte elektrische Energie ganz merklich je nach der Geschicklichkeit des betreffenden Wagenführers. Es ist daher für die Tramway-Gesellschaften von Interesse, in dieser Beziehung eine Führerkontrolle zu besitzen. Zu diesem Zwecke hat M. Ohlinger in Paris (Saint Denis) einen neuen Zeitzähler hergestellt, welcher die Anzahl der Minuten addiert, während welcher der Wagen unter Strom fährt. Da man die durchlaufene Wegstrecke kennt, ist es leicht zu konstatieren, welcher Führer für ein und denselben Weg am wenigsten elektrische Energie verbrauchte. Unter diesen Umständen sieht sich der Führer verpflichtet, aufmerksam die Fahrt seines Wagens zu überwachen und sehr sorgfältig die Geschwindigkeit zu regeln, um die am meisten ökonomische Fahrweise zu erzielen. Ferner gestatten die Ablesungen am Zähler jedes Wagens die Berufstüchtigkeit des einzelnen Führers abzuschätzen, welcher

infolgedessen an einem sehr regelmässigen Dienste alles Interesse hat.*) Der Zähler besteht aus einem Uhrwerke, dessen Auslösung und Hemmung durch einen Elektromagneten betätigt wird, welcher nur bei Stromdurchgang wirksam ist; das Uhrwerk treibt ein registrierendes Zählwerk, dessen Angaben auf einem Zifferblatt ersichtlich sind. Der Zähler ist in jeder Stellung zu gebrauchen und gegen die Stösse und Erschütterungen des Wagens unempfindlich; er wird sowohl für Gleichstrom als auch Wechselstrom für Spannungen bis zu 600 V gebaut.

(L'Électricien, S. 245.) *Ru.*

232. Erdschlussanzeiger für Drehstromnetze ohne neutralen Punkt.

Einen Erdschlussanzeiger für Drehstromnetze ohne neutralen Punkt gibt Ferranti an. Auf einer Schalttafel sind drei in der gezeichneten Weise (Fig. 51) an das Netz angeschlossene Glühlampen L, ein Milliamperemeter und ein Umschalter montiert. Das eine Ende aller drei Lampen, gewissermassen ein künstlicher Sternpunkt, ist bei der Stellung Null des Schalters über das Milliamperemeter an Erde gelegt, sodass letzteres den vom Sternpunkte zur Erde gehenden Strom anzeigt. Bringt man den Schalter aufeinanderfolgend in die Stellungen 1, 2, 3, so werden der Reihe nach die drei Phasen über einen Vorschaltwiderstand und das Milliamperemeter an Erde gelegt.

Figur 51

Ist kein Erdschluss vorhanden, so werden in Nullstellung des Schalters alle drei Lampen gleich hell brennen und das Intrument wird in keiner Schalterstellung einen Ausschlag anzeigen. Tritt in irgend einer Phase ein Erdschluss auf, so wird die angeschlossene Lampe verlöschen, die übrigen Lampen aber heller brennen und der Instrumentanzeiger wird in der entsprechenden Stellung ausschlagen. Die Grösse des Fehlers kann dann aus den Instrumentangaben ermittelt werden.

Wenn bei Stellung des Schalters auf Kontakt 1, das Instrument einen Ausschlag zeigt, so weist dies auf einen Fehler in der Isolation der Phasen 2 und 3; ist der gleiche Ausschlag bei Kontakt 2, so ist der Fehler in Phase 3. Beträgt der Ausschlag D Milliampere und ist V die Phasenspannung, R^1 der Instrumentwiderstand, so kann man den Isolationsfehler R der Phase 3 nach der Formel rechnen:

$$\frac{V}{R + R^1} = \frac{D}{1000}.$$

(Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 385.)

233. Ein elektrolytischer Stromschlüssel.

Bekanntlich ist bei Stromkreisen, die reich an Selbstinduktion sind, der Öffnungsfunke oft vernichtend für die Isolierung und ausserdem auch nicht ungefährlich. William Smith Horry schlägt vor, in den Stromkreis eine Aluminiumzelle einzubauen, welche von einer Spannung, wie sie gewöhnlich in dem Stromkreis herrscht, noch nicht, dagegen von höheren

*) Wir verweisen auf unser Referat Nr. 101, in welchem die gegenteilige Meinung über die Wirkungen der Zeitzähler zum Worte gekommen ist.

Spannungen, wie sie durch die Stromöffnung entstehen, durchschlagen wird. Man unterscheidet zwei Anordnungen zur Anbringung einer solchen Zelle. In der einen muss vorher durch einen Stromschlüssel die Aluminiumzelle eingeschaltet werden, in der anderen geschieht dies selbsttätig. Es wurden zwei Aluminiumzellen mit 120 resp. 240 qcm Elektrodengrösse versucht. Bei einem Stromkreise von 100 Volt und 3 Ampere erhöht die Stromöffnung ohne Einschaltung der Zelle die Spannung auf 350 Volt, während, wenn die kleine Zelle eingeschaltet war, die Unterbrechungsspannung nur 250, mit der grossen Zelle nur 150 Volt betrug.

(Zeitschrift für Elektrochemie, S. 277.)

234. Ueber die Verwendbarkeit von Zink und Aluminium als Schmelzsicherungen.

Wie die unten angegebene Zeitschrift einem Vortrag von A. Schwarz und W. Sarnes entnimmt, werden beide Metalle bereits für hohe Stromstärken verwendet, und zwar kommen nur Streifensicherungen in Frage, da Zink nicht zu Draht ausgezogen werden kann und Aluminiumdraht insofern unzuverlässig ist, als sich beim Schmelzen aussen eine Oxydhaut bildet, welche eine rechtzeitige Unterbrechung des Schmelzdrahtes hindert. Die Abhängigkeit des Schmelzstromes von den Abmessungen des Schmelzstreifens richtet sich nicht nur nach dem Querschnitte, sondern auch nach dem Verhältnisse von Breite und Dicke des Streifens. Die Verfasser stellen für die Abhängigkeit zwischen der Schmelzstromstärke und den Abmessungen des Streifens die folgende Beziehung auf:

$$J = K\,(b + K_1)\cdot(d\cdot K_2),$$

worin J = Schmelzstromstärke, b = Breite in cm, d = Dicke in cm. Der Wert der Konstanten beträgt $K_1 = 0{,}1$ und $K_2 = 0{,}01$, während der Wert von K von der Länge des Streifens abhängt und für 50 bis 100 mm Länge zwischen 1400 und 2300 liegt. Das Gesetz gilt bei Zink für Streifenbreiten von 4 bis 15 mm und Dicken von 0,1 bis 1 mm bei Stromstärken bis zu 300 oder 500 Amp. für einen Streifen. Bei Aluminium ergab sich für 25 bis 600 Amp. für den Streifen $b = 4$ bis 20 mm und $d = 0{,}8$ bis 0,9 mm $K_1 = 0{,}09$ und $K_2 = 0{,}006$. Der Wert K hängt von der Stellung und der Länge des Streifens ab und liegt zwischen 3000 bis 5000 für Streifenlängen von 50 bis 100 mm.

Zinksicherungen zeigen nur geringe Oxydation, selbst bei dauernder Belastung mit 90 bis 95% der Schmelzstromstärke; sie eignen sich besonders für solche Zwecke, wo das Schmelzen schon bei geringer Ueberlastung eintreten soll. Gegenüber Kupfer hat Zink den Vorteil, dass es kurz vor dem Abschmelzen in Rotglut gerät, und daher der starken Oxydation, die bei Kupfer bereits von 75% des Schmelzstromes ab eintritt, nicht ausgesetzt ist; ausserdem ist zu beachten, dass für eine gewisse Schmelzstromstärke und bei gleicher Streifenlänge die Masse des Zinkes etwa 3,5 mal so gross und das Volumen etwa 4,4 mal so gross, wie bei Kupfer ist; es muss also eine grössere Metallmenge durchbrochen werden. Als Nachteil der Zinksicherungen ist anzuführen, dass beim Abschmelzen glühendes Metall in Form von kleinen Kugelchen umhergeschleudert wird, welche unter Entwicklung eines weissen Rauches verbrennen. Versuche mit Streifensicherungen aus Zink ergaben, dass die Sicherungen selbst bei grosser Länge bei Kurzschluss auf der ganzen Länge abschmolzen, wenn der Streifen konstante Breite hatte; war der Streifen in der Mitte durch seitliche Aussparungen im Querschnitte verkleinert, so schmolz nur dies mittlere Stück ab.

Beim Abschmelzen von Aluminiumstreifen unter Kurzschluss zerstaubt das Metall in Form von glühenden Kugelchen, welche weit umherfliegen, auch entwickelt sich ein schwerer weisser Rauch. Wird der mittlere Querschnitt nicht verkleinert, so schmelzen auch hier die Streifen auf der ganzen Länge ab. Die Aussparungen müssen grösser sein wie bei Zink, weil Aluminium vor dem Abschmelzen eine bedeutend höhere Temperatur erreicht und die Abkühlungsverhältnisse daher ungünstiger sind. Eine Schwierigkeit in der Verwendung von Aluminium und Zink besteht darin, dass sie gegen Messing oder Kupfer stark elektropositiv sind, und daher durch Feuchtigkeit leicht an der Berührungsstelle eine Zersetzung eintreten kann, was eine Erhöhung des Kontaktwiderstandes zur Folge hat. Für feuchte Räume oder solche Räume, welche Temperaturschwankungen unterworfen sind, eignen sich derartige Sicherungen nur, falls man die Kontaktstellen etwas verzinnt.

(Elektrotechnischer Anzeiger.) *Ru.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

235. Kraftübertragung durch Gleichstrom hoher Spannung.

Das System Thury ermöglicht Energie-Uebertragungen auf sehr grosse Entfernungen in ökonomischer Weise durch Gleichstrom durchzuführen. In der Fabrik der Compagnie de l'industrie électrique et mécanique in Genf (Sécheron) werden gegenwärtig in Anwesenheit von schweizerischen, französischen und englischen Elektrotechnikern Experimente mit Hochspannungsgleichströmen ausgeführt, die den Beweis liefern sollen, dass bei dem Kraftübertragungssystem R. Thury (Oberingenieur genannter Gesellschaft) 2 bis 3 mal höhere Spannungen wie mit Wechselstrom in Anwendung gebracht werden können. Von Bedeutung ist hierbei insbesondere noch die Möglichkeit, trotz dieser sehr hohen Spannungen unterirdische Kabel verwenden zu können, ohne die bei Wechselstrom auftretenden störenden Erscheinungen befürchten zu müssen. Zum ersten Male wird es möglich sein, die Wirkungen des Gleichstromes bei Spannungen bis zu 100000 Volt zwischen Linie und Erde zu beobachten, was in Wirklichkeit bei einer Kraftübertragung einer Spannung von 200000 Volt zwischen den zwei Leitern entspricht. Die bis jetzt mit Wechselstrom angewandten höchsten Spannungen übersteigen nicht 60000 Volt. (S. auch unser Referat Nr. 238.)

(Schweizerische Elektrotechnische Zeitschrift, S. 182.) *Ru.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

236. Ueber Parallelschalten von Wechselstrommaschinen mit Gasmaschinenantrieb.*)

Bis vor nicht allzulanger Zeit wurden die beim Parallelbetriebe von Wechsel- und Drehstrommaschinen auftretenden Schwierigkeiten nach Gefühl zu beseitigen gesucht. War dann ein Parallelbetrieb nicht oder nur schlecht zu erreichen, wenn die Anlage fertig war, so gab es einen Streit zwischen dem Lieferanten des Antriebsmotors und dem der Dynamos, ohne dass einwandsfrei festgestellt werden konnte, wer der schuldige Teil war. Durch die grundlegenden Arbeiten von G. Kapp, Gœrges, Rosenberg etc. (s. E. T. Z. 1899—1902) wurde die Theorie festgelegt, und damit die Möglichkeit zur vorherigen Beurteilung der Verhältnisse gegeben, die bei Gasmaschinen noch schwieriger, als bei Dampfmaschinen lagen. Der Vortragende hatte vor einiger Zeit Gelegenheit, hierauf bezügliche

*) Nach einem Vortrage von Oberingenieur Schüler in der Elektrotechnischen Gesellschaft, Frankfurt-Main, 2. 5. 06.

Versuche an Gichtgasmaschinen des Schalker Gruben- und Hüttenvereins Gelsenkirchen, vorzunehmen. Zur Kennzeichnung der Vorgänge ist folgendes zu bemerken. Ein von einer hin- und hergehenden Kraftmaschine angetriebenes Schwungrad weist gegenüber einem mit gleicher Tourenzahl, jedoch von einem Elektromotor mit gleichförmiger Winkelgeschwindigkeit betriebenen eine Pendelung innerhalb jeder Umdrehung auf, deren Winkel von dem Grade der Ungleichförmigkeit und der Anzahl der Kraftimpulse abhängig ist. Der Einfluss dieser Schwingung auf das magnetische Feld ist, solange es sich um den Betrieb einer einzigen Maschine handelt, von geringer Bedeutung, da in diesem Falle die Kraftlinien mitschwingen, während sich allerdings die Periode des Drehstromes ändert. Bei parallelgeschalteten Maschinen wird jedoch, wenn man das Ankerfeld als gleichmässig rotierend ansieht, eine Schwankung des Primärfeldes infolge der Kraftimpulse auftreten, die eine Veränderung der Leistung der Maschine und mithin einen Ausgleichstrom zwischen den beiden parallelgeschalteten Maschinen zur Folge hat, dessen Stärke von der Schwankung des Feldes der einen Maschine gegenüber der anderen abhängt, und der eine gewisse Grösse nicht überschreiten darf, wenn der Parallelbetrieb aufrecht erhalten werden soll. Beträgt beispielsweise die Verschiebung der Pole gegenüber dem Felde bei einer gegebenen Belastung einer Maschine 20° elektrisch, so ist eine Pendelung um $\pm$ 2° elektrisch noch zulässig, da eine Schwankung des Gesamtstromes um ca. 10% für den Parallelbetrieb nicht gefährlich ist. Die erwähnte Polverschiebung gegenüber dem Feld ist von dem Verhältnis Ca. der sekundären zu den primären Amperewindungen abhängig, welches bei guten Maschinen zwischen 0,3 und 0,5 liegt. (Die Bezeichnung „elektrische Grade“ ist so zu verstehen, dass die Entfernung zweier gleichnamiger Pole als 360 elektrische Grade anzusehen ist. Mit der Kreiseinteilung in 360° stimmen die elektrischen Grade also nur bei der 2poligen Maschine überein.)

Der Ungleichförmigkeitsgrad ist für die zum Parallelbetrieb bestimmten Maschinen also derart zu wählen, dass in Berücksichtigung der während einer Umdrehung erfolgenden Kraftimpulse der Antriebsmaschine eine Pendelung von höchstens $\pm$ 2 elektrischen Graden erfolgt. Der Vortragende zeigt an der Hand von Diagrammen, wie die Beziehungen des Ungleichförmigkeitsgrades zu den Impulszahlen pro Umdrehung, den Polpaarzahlen und der Winkelabweichung sind. Soweit wären die Verhältnisse recht einfach, es ist aber noch ein bedeutender Faktor, die Resonanz zu berücksichtigen. Bekommt ein rotierendes Rad einen Kraftimpuls, so beginnt es, wie oben erwähnt, zu pendeln und seine Schwingungszeit nach dem Aufhören der Kraft ist:

$$t = \text{const.} \sqrt{\frac{\text{Schwungmoment}}{\text{Richtkraft}}}$$

Treten nun die Kraftimpulse in Zeitabständen auf, die genau gleich oder wenigstens gleich dem ungeraden Vielfachen dieser sich aus obiger Formel ergebenden Schwingungszeit sind, so tritt völlige Resonanz ein, d. h. die Schwingungen werden immer grösser, bis die Maschine aus dem Tritt fällt. Die Dehnungsgrenze der Kraftlinien ist dann überschritten, und der Ausgleichstrom zu gross geworden. Auch ist es nicht nötig, dass die genannte Bedingung für Resonanz genau erfüllt sein muss, es tritt vielmehr bereits in der Nähe der Werte $^1/_3$, $^1/_5$ oder 1, 3, 5 etc. ein so starkes Pendeln auf, dass Parallelbetrieb nicht möglich ist, also wenn z. B. das Verhältnis $\frac{t}{T}$ der Impulszeit zu der Schwingungszeit etwa 1,1; 3,1 etc. beträgt. Man wird vielmehr für dies Verhältnis möglichst Werte in der Höhe von 2, 4,

6, 8 wählen, wenn man einen guten Parallelbetrieb erzielen will. Auch ist es besser, z. B. 4 oder 8 für dies Verhältnis zu wählen, als 2 oder 6, da, infolge endlicher Schubstangenlänge, um die halbe Schwingungszeit verschobene Nebenschwingungen auftreten können, die ein stärkeres Pendeln hervorrufen. Ferner ist für das Verhältnis Ca zweckmässig im Maximum 0,5 zu wählen, da sonst der Spannungsabfall zu gross wird, während ein Herabgehen unter den Wert 0,3 im allgemeinen konkurrenzfähige Maschinen nicht mehr ergibt, da das Kupfergewicht auf den Polen zu gross wird. Für den Fall, dass sich trotz richtig gewählten Ungleichförmigkeitsgrades, d. h. eines solchen, der maximal $\pm$ 2 elektrische Grad Winkelabweichung gestattet, zwischen 0,5 und 0,3 kein passender Wert findet, ist besser nicht Ca zu ändern, sondern lieber das Schwungmoment so lange zu erhöhen, bis sich günstige Verhältnisse ergeben.

Für die Praxis ist es von Bedeutung, dass die Schwingungszeit durch die Veränderung der Erregung für die Dynamomaschine beeinflusst werden kann.

Bei den Versuchen des Vortragenden auf dem Schalker Gruben- und Hüttenverein handelte es sich um zwei von Gichtgasmaschinen angetriebene Drehstromschwungrad-Dynamomaschinen von je 1250 KW Leistung bei einer Betriebsspannung von 5500 Volt. Bei den Versuchen diente ein Wasserwiderstand als Belastung, der Arbeitsstrom betrug 130 Amp. Die Versuche wurden bei den verschiedensten Spannungen vorgenommen. Bei der Betriebsspannung von 5500 Volt ergab sich, wie vorher berechnet, ein kleiner Ausgleichsstrom, während das Verhältnis $\frac{t}{T}$ fast genau 4 war, so dass ein guter Parallelbetrieb erzielt werden konnte. Dagegen trat bei 4200 Volt ein sehr grosser Ausgleichstrom auf, sodass ein Parallelbetrieb unmöglich war. Auch dies hatte sich vorher bereits aus der Rechnung ergeben, indem bei 4000 Volt das Verhältnis $\frac{t}{T} = 3$ geworden war, also völlige Resonanz vorlag. Die Gichtgasmaschinen waren von den Vereinigten Maschinen-Fabriken Augsburg und Maschinenbauanstalt Nürnberg erbaut, die Drehstrommaschinen von den Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken. Zur Dämpfung der Schwingungen waren in Schalke die Pole nicht geblättert, sondern massiv.

Als Gegenstück zeigte der Vortragende Tachogramme einer vor etwa 10 Jahren erbauten Maschine, die damals unglücklicherweise gerade bei der Betriebsspannung völlige Resonanz aufwies, sodass man mit viel Mühe und Kosten die Schwungräder durch schwere ersetzen musste, um einen Parallelbetrieb zu ermöglichen. *O.*

237. Vereinigte Schaltung und Bedienung von Betriebsmaschinen in elektrischen Zentralen.

Allgemein ist es Gebrauch, die zu der Schaltanlage eines Werkes gehörenden Teile zu zentralisieren; gewöhnlich sind die Kontrollvorrichtungen auf einer Wand, die zur Schaltung und Regelung dienenden Vorrichtungen auf davorbefindlichen Schaltpulten oder Säulen angeordnet. Von einer Zentralisierung der zur Beherrschung der Betriebsmaschinen selbst erforderlichen Teile, wie z. B. des Dampfeinlassventiles und des Kondensator-Einspritzhahnes hat man bisher abgesehen: man setzte sie unmittelbar neben die betreffende Maschine und lässt sie dort von dem Maschinisten bedienen. Die getrennte Bedienung des mechanischen und elektrischen Teiles der Betriebsmaschinen durch Maschinisten bezw. Schalttafelwärter

erfordert zahlreiche Mannschaft und erschwert auch das Zusammenarbeiten der beiden Gruppen. Bei grösseren Anlagen sah man sich öfters gezwungen, die Schaltanlage samt Wärter auf erhöhte Bühnen zu stellen und einen Verkehr mittels optischer oder akustischer Zeichen zwischen ihnen und den Maschinisten einzurichten. An der unten angegebenen Stelle stellt J. Wertenson den neuen Betriebsgrundsatz: „Vereinigung der Bedienung der Betriebsmaschinen und der Schaltung der elektrischen Maschinen“ auf, und gibt ein Bild, wie derselbe bei dem Entwurf grösserer Anlage durchzuführen ist. Er bezieht sich hierbei auf das städtische Elektrizitätswerk in Riga, ein grösseres Drehstromwerk von vorläufig 2500 PS Leistung mit liegenden Tandem-Dampfmaschinen, und zeigt an Hand von Skizzen, wie von dem bauleitenden Sachverständigen, Baurat Dr. Oskar von Miller, die Aufgabe gelöst wurde, die Bedienung der Betriebsmaschinen und die Schaltung der elektrischen Maschinen vollständig in der Hand der Maschinisten zu vereinigen.

Es sind zunächst die zur Bedienung jeder einzelnen Drehstromdynamo nötigen Schalt- und Messgeräte an einer Schaltsäule in nächster Nähe des Ständers für das Dampfeinlassventil und des Einspritzhahnes für die Kondensation angebracht. Um auch bei Inbetriebnahme weiterer Maschinen oder bei Parallelbetrieb mehrerer Maschinen einen Schaltwärter entbehren zu können, sind die Einrichtungen so getroffen, dass die Parallelschaltung ebenfalls an jeder Maschine vorgenommen, und dass die gemeinsame Regelung von irgend einem der Maschinisten, der im voraus zu bestimmen ist, besorgt werden kann. Er richtet sich hierbei nach einem Netz-Voltmeter von besonders grossem Durchmesser (530 mm), das, an einer Wand des Maschinenraumes erhöht befestigt, von den Standorten der Maschinisten gut sichtbar ist.

Die wenigen zur Uebersicht über die gesamte Belastung des Kraftwerkes dienenden Vorrichtungen, deren Beobachtung nur für den Maschinenmeister und den Betriebsführer von Interesse ist, sind auf einer Tafel an geeigneter Stelle vereinigt, während sämtliche Hochspannungssicherungen, die bei geordnetem Betriebe keine Bedienung erfordern, und zwar diejenigen der Maschinen und der Netzkabel, in einem Raume des Untergeschosses übersichtlich angeordnet wurden.

Die von den Schalttafelwärtern meist nebenher besorgten Aufzeichnungen über die Belastung und Spannung der einzelnen Teile der elektrischen Anlage, welche zur Ueberwachung und zu statistischen Zwecken nötig sind, sind selbsttätig aufzeichnenden Geräten übertragen, wodurch diese Beobachtungen viel zuverlässiger werden und nicht mehr die Aufmerksamkeit der Bedienungsleute von den ihnen zunächst obliegenden Arbeiten ablenken.

Die gesamte Schaltanlage gliedert sich demnach in folgende Gruppen: 1) die Geräte- und Schaltsäulen bei den einzelnen Maschinen, 2) die Kontrollvorrichtungen für das Gesamtkraftwerk, 3) die Sicherungsgerüste, 4) die Registriervorrichtungen, wozu noch die Verbindungsleitungen dieser Teile untereinander und mit den Maschinen kommen. Wertenson bespricht am Schlusse seiner Abhandlung an Hand einiger Abbildungen verschiedener Einzelheiten der in Riga angewendeten Einrichtungen.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure S. 576/9.) *Ho.*

238. Kraftübertragung mit hochgespanntem Gleichstrom.

Für den Betrieb der elektrischen Strassenbahn in Lyon ist eine interessante elektrische Kraft-Uebertragung mit hochgespanntem Gleichstrom von Moutiers im Münstertale im Jura nach Lyon geplant. Die Compagnie de l'industrie et mécanique in Genf wurde mit der Anlage

betraut und hat Ende vergangenen Jahres die Arbeiten aufgenommen. Die Erzeugerstation in Moutiers wird vorläufig mit vier Maschineneinheiten für je 1600 PS ausgerüstet werden, deren jede aus einer Turbine und zwei Doppel-Dynamomaschinen besteht. Es sind demnach acht Doppel-Dynamos vorhanden, deren jede einen Strom von 7200 Volt und 75 Ampere erzeugt. Sie sind sechspolige Reihenschlussmaschinen und laufen je nach dem Energiebedarf mit veränderlicher Geschwindigkeit; ihre Höchstgeschwindigkeit ist 300 Umdrehungen in der Minute. In Hintereinanderschaltung ergeben sie bei Vollbelastung $8 \times 7200 = 57\,600$ Volt und eine Energie von $57\,600 \times 75 = 4320$ KW. Die Ausrüstung der Erzeugerstation ist höchst einfach; es ist keine Schalttafel und auch kein elektrischer Regler vorhanden, ausgenommen jenem, der unmittelbar auf die Zuflussöffnungen der im Betriebe befindlichen Turbinen wirkt, für jede Maschine ist ein einfacher Ausschalter, ein Spannungs- und Stromzeiger vorgesehen. Die 180 km lange Leitung besteht aus zwei Kupferdrähten von je 9 mm Durchmesser (63,6 mm ^{2} Querschnitt); der Verlust in der Leitung beträgt 13% der Vollbelastung*). In der Nähe von Lyon geht diese Freileitung in ein mehrere Kilometer langes Kabel für 50 000 Volt über. Die Anwendung eines Kabels für eine so hohe Spannung ist bei Gleichstrom leicht möglich, da keine Induktions- und Resonanzwirkungen zu befürchten sind, die für Kabel so verderblich sind. Die Mitte der Maschinenreihe in Moutiers sowohl, als auch jene der Motorenreihe in Lyon ist geerdet, sodass die Spannung der Leitung gegen Erde nur die Hälfte der Gesamtspannung (also 28 800 Volt) beträgt.

Ein Teil der zu übertragenden Energie von 6300 PS wird zum Betriebe der elektrischen Strassenbahnen in Lyon verwendet werden, während der Ueberschuss zur Unterstützung des bereits bestehenden Dreiphasenstromnetzes dienen soll. Für den ersteren Zweck wird der anlangende hochgespannte Gleichstrom von 75 Ampere in Drehumformern für 500 KW, bei 428 Umdrehungen in der Minute, von 7640 Volt auf 600 Volt herabgesetzt und unmittelbar für den Bahnbetrieb verwendet. Der Wirkungsgrad dieser Umformergruppen beträgt in der Nähe der Vollbelastung 88,5%.

In einer zweiten Empfängerstation wird gleichfalls in Drehumformern der Gleichstrom von 7640 Volt in Dreiphasenstrom von 25 000 Volt Spannung umgewandelt, der zur Unterstützung des bestehenden Netzes dienen soll. Diese Umformer bestehen aus einer Gleichstrommaschine für 7640 Volt und 75 Ampere gekuppelt mit einer Dreiphasen-Synchronmaschine für 25 000 Volt. Beide Maschinen können ebenso gut als Stromerzeuger wie auch als Motoren arbeiten. Diese gegenseitige Unterstützung des Gleichstrom- und Dreiphasenstromsystemes ist einer der bemerkenswertesten Punkte der Anlage. Alle Umformer-Gleichstrommaschinen sind derartig gebaut, dass sie, wenn in der Zukunft die zu übertragende Energie erhöht werden müsste, durch eine einfache Umschaltung anstatt mit 75 mit 130 Ampere arbeiten können.

(Elektrotechnische Nachrichten S. 168). *Ho.*

239. Ueber die Wahl der Stromart für die geplante Elektrizitäts-Versorgung von Paris.

Ueber die Wahl der zweckmässigsten Stromart ist den Verhandlungen über die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris folgendes zu entnehmen: Als Primärstrom konnte nur mehrphasiger Wechelstrom in Betracht kommen, der die Transformierung erleichtert und die Materialien gut ausnützt. Was für eine Form von mehrphasigem Wechselstrom gewählt

*) Bekanntlich ist dieser Verlust bei diesem System unabhängig von der Belastung.

wird, ist gleichgültig. Wahrscheinlich wird die häufigste Form, die des Drehstromes gewählt werden. Die Spannung, für welche die mittlere Entfernung von den Verbrauchsstellen massgebend ist, wurde auf 8000 bis 12000 Volt festgesetzt. Diese Spannung ist noch niedrig genug, um in den Generatoren direkt erzeugt zu werden, ohne einer Höhertransformierung zu bedürfen. Hinsichtlich der zweckmässigsten Wahl des Verteilungsstromes ist es interessant zu konstatieren, dass zwei von den grössten Elektrizitätsfirmen eingeholte Gutachten sich in entgegengesetztem Sinne aussprachen; während das eine Transformierung des Drehstroms im Gleichstrom als das vorteilhafteste betrachtet, empfiehlt das andere direkte Verteilung von Drehstrom niederer Spannung. Aus den Befürwortungen des einen oder anderen Systems sei hier folgendes erwähnt: Die Verwendung von Drehstrom besitzt den Vorteil der Einfachheit der Einrichtungen, des Fehlens jeglicher rotierender Maschinen in den Verteilungsbezirken, infolgedessen Reduktion des Personales auf ein Minimum, Ersparungen in den ersten Anschaffungskosten, und endlich den guten Wirkungsgrad der Installationen. Das erwähnte System erfordert zwar eine grössere Leistung der Zentrale, weil die Batterien, die im anderen Falle die Aufgabe übernehmen bei maximalem Stromverbrauch einen Teil ihrer Ladung abzugeben, hier fehlen; vergleicht man jedoch den Preis des KW der Batterie mit der gleichen Leistung in der Zentrale, so zeigt sich, dass die erforderlichen grösseren Dimensionen der Zentrale billiger zu stehen kommen, wie die Unterbringung von Batterien in Unterstationen. Vor allem sind bei Drehstrom niederer Spannung die grossen Verluste, welche die Umwandlung in Gleichstrom verursacht, vermieden; die Kosten der Einrichtungen, sowie die Betriebskosten sind niedriger, die Drehstrom-Motoren sind im Preise viel geringer und besser wie Gleichstrom-Motoren. Hingegen besitzt die Beleuchtung durch Bogenlampen — und das ist ein schwerwiegender Nachteil der direkten Verteilung von Drehstrom — den grossen Fehler im Vergleich zu den Gleichstrombogenlampen die Energie schlechter auszunützen, obwohl sich durch Verwendung der Intensivbogenlampen die Verluste zu Gunsten des ersten Systemes verringern.

Die Transformierung in Gleichstrom besitzt dem vorhergehenden System gegenüber den Vorzug viel grösserer Betriebssicherheit, da im vorliegenden Falle Paris mit verschiedenen unabhängigen Werken versehen werden könnte, die alle eine Reserve in Form grosser Akkumulatorenbatterien besitzen, welche erforderlichenfalls den Betrieb aufzunehmen im Stande sind. Diese Batterien besitzen ausserdem noch den Vorzug, der Zentrale in der Zeit grössten Verbrauches zu Hilfe zu kommen, sodass es nicht notwendig ist, die Zentrale für das Maximum der in einem gegebenen Augenblicke verlangten Leistung zu bauen, was bei Drehstrom unvermeidlich ist. Die Akkumulatoren erfordern zwar eine fortwährende Ueberwachung und Wartung, doch funktionieren sie gut, falls diese Bedingungen aufrecht erhalten werden. Die Sicherheit des Funktionierens erhöht sich noch durch den Umstand, dass jedes Werk des Verteilungsnetzes nur Gleichstrom von niederer Spannung führt, während bei Drehstrom die Hochspannungsleitungen zu hunderten von kleinen Transformatoren führen, sodass der grösste Teil der Strassen zu gleicher Zeit von Hochspannungs- und Niederspannungsleitungen durchzogen wird. Bei Gleichstrom fallen die vielen Transformatoren-Häuschen, die sich übrigens in Paris nur mit grossen Schwierigkeiten unterbringen liessen, fort; die Verteilungszentren beständen einfach aus kleinen eisernen Gehäusen, die leicht unter die Trottoirs einzubauen wären. Endlich erlaubt die Transformierung in Gleichstrom eine inbezug auf die Schwankungen des Verbrauches in den verschiedenen Stadtteilen viel anpassungsfähigere Verteilung, weil sie

gestattet, die Verteilungsspannung eines jeden Werkes einzeln zu regeln, während bei Verwendung von Drehstrom allein nur die mittlere Spannung des gesamten Netzes geregelt werden kann, was zu Spannungsunterschieden von einigen Volt an verschiedenen Stellen führt.

Entscheidend für die definitive Wahl der Stromart sind örtliche Verhältnisse. Betrachtet man nämlich die Viertel regster Tätigkeit vom Typus des Boulevards auf dem rechten Seine-Ufer, so findet man, dass in dieser Gegend die Dichte des Verbrauches ausserordentlich hohe Werte erreicht, wie sie nirgends anders auch nur im entferntesten anzutreffen sind. Die Leitungen müssen hier Ströme sehr grosser Dichte führen und sehr stark bemessen sein. Um dieses Gebiet maximaler Dichte breitet sich gegen das Zentrum zu bis zur Seine und gegen die Peripherie bis zu den äusseren Boulevards eine Zone von immer noch sehr hoher Dichte aus, obwohl geringer wie die vorhergehende. Diese Betrachtungen führten dazu, dass die Kommission die Versorgung des zentralen Gebietes mit Gleichstrom beschloss. Diese Stromart wurde bisher in diesem Gebiete verwendet, sodass die Apparate der Konsumenten dafür eingerichtet sind. Im übrigen wurde in Erwägung gezogen, dass die Fortleitung von Wechselströmen sehr hoher Dichte und niedriger Spannung grosse Schwierigkeiten bieten würde (Induktion). Die Versorgung der ganzen Stadt mit ein und derselben Stromart schien nicht gerechtfertigt, vielmehr wurde beschlossen, für die übrigen Stadtgebiete Wechselstrom zu verwenden. Hier ist die Verbrauchsdichte geringer, die Kundschaft teilweise dünn gesät, sodass um die Konsumenten in ökonomischer Weise bedienen zu können, die Leitungskosten vermindert werden mussten. Die Verteilung geschieht in der Weise, dass Wechselstrom hoher Spannung nach den Orten relativ hoher Dichte geführt wird, wo seine Transformierung für den Verbrauch in Unterstationen vorgenommen wird. Die Frage, ob zweiphasiger Wechselstrom oder Drehstrom zur Verwendung gelangen soll, blieb unentschieden. Alle zwei eignen sich in gleicher Weise zur Verwendung für kleinere Motoren; die grösseren, die durch Abzweigungen und besondere Transformatoren gespeist werden, kommen hier nicht in Betracht. Wenn auch der Drehstrom etwas weiter verbreitet ist, so sind doch beide Formen ganz gleichwertig. Für die Beleuchtung sind sie allerdings dem einphasigen Wechselstrom unterlegen, indem sie eine sorgfältigere Verteilung der Anschlüsse auf die einzelnen Phasen verlangen.

(Verhandlungen über die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris.) *Ru.*

240. Belastungsfaktor von Elektrizitätswerken.

Nach Kimball sind folgende Grössen zu unterscheiden:

$$1)\ \text{Belastungsfaktor} = \frac{\text{mittlere Belastung des Werkes}}{\text{maximale Belastung des Werkes}}$$

$$2)\ \text{Werkfaktor} = \frac{\text{mittlere Belastung des Werkes}}{\text{gesamte Nennleistung des Werkes}}$$

$$3)\ \text{Maschinenfaktor} = \frac{\text{mittlere Belastung der Maschine}}{\text{Nennleistung der Maschine}}$$

Die Betriebsleitung ist in der Lage, den Maschinenfaktor zu erhöhen, während die Vergrösserung des Belastungsfaktors und damit des Werkfaktors Sache der Verwaltung ist. Verfasser hat an einer kleinen Anlage von etwa 400 KW die Frage der Erhöhung des Belastungsfaktors studiert und ist es ihm gelungen, den Absatz um 100% zu steigern. Die Anlage

wird auch zu Heizzwecken benützt und läuft daher im Winter mit Auspuff, im Sommer mit Kondensation. Es empfiehlt sich, die Dampfmaschinen eher mit Ueberlast laufen zu lassen, während für Kessel das Gegenteil gilt. Der Verfasser hat für diese Anlage die Betriebskosten bei verschiedenen Belastungsfaktoren ermittelt.

KW-Stde pro Tag	2640 KW-Stden
Maximallast	220 KW
Mittlere Last	110 KW
Belastungs- und Maschinenfaktor	50 %

Betriebskosten bei 75 % Belastungsfaktor	108 Mk.
Betriebskosten bei 50 % Belastungsfaktor	174 Mk.
Betriebskosten bei 25 % Belastungsfaktor	297 Mk.

(Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 209.)

241. Der Kostenvoranschlag für die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris.

Die Stadt Paris geht dazu über, mit der Lieferung elektrischer Energie durch eine Anzahl kleiner privater Werke aufzuräumen und die Stromversorgung unter ein einheitliches Regime zu bringen. Es gibt wohl selten eine Unternehmung von solchen Dimensionen und solcher Eigenartigkeit der Ausführungsbedingungen wie in Paris.

Man beabsichtigt, die Erzeugung von 70000 KW auf drei Werke zu konzentrieren. Aus dem Kostenvoranschlage, der sich auf Betriebs-Resultate gründet, ist folgendes von Interesse:

I. Anlagekapital.

Elektrizitätswerke: Die Kosten sämtlicher maschinellen Anlagen, die zur Erzeugung eines nutzbaren Absatzes von maximal 70000 KW erforderlich sind, kommen auf 500 Frs. per KW. (1 Frs. = 100 Cents = 80 Pfg.)	Frs. 35000000
Unterstationen: Materialien und Gebäulichkeiten zu 150 Frs. per KW	Frs. 10500000
Kabellegung: Hochspannung u. Niederspannung 700 Frs. per KW (nicht inbegriffen Hausanschlüsse und Zähler)	Frs. 49000000
Total . .	Frs. 94500000
Verschiedenes:	Frs. 5500000
Insgesamt	Frs. 100000000

II. Betriebsausgaben:

Die Betriebsausgaben setzen sich zusammen aus der Amortisierung des Kapitales, der Material-Erneuerung, sowie den direkten Ausgaben für die Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie, sowie die Verwaltung des Unternehmens. Das Kapital von 100 Mill. erfordert für Zins und Amortisierung in 35 Jahren eine jährliche Ausgabe von 6 Millionen.

Die Material-Erneuerungen sind auf folgenden Grundlagen festgesetzt: Erneuerung der Dampfkessel in 10 Jahren, der Maschinen in 15 Jahren, der Kabel usw. in 35 Jahren und der Gebäulichkeiten in 35 Jahren. Mit Rücksicht hierauf ergab sich für die Abschreibung ein mittlerer Prozentsatz von 3,35 %. Die jährliche Belastung beläuft sich also auf: 3,35 % von 94500000 Frs. = 3165750 Frs., sodass sich die festen Betriebskosten auf

9 165 750 Frs. beziffern. Die Bestimmung der direkten Betriebsausgaben stützt sich auf statistische Wertangaben; und zwar verteilen sich diese Ausgaben wie folgt:

Direkte Erzeugungskosten:

Brennmaterial	40 %
Personal	35 %
Laufende Unterhaltungskosten	25 %
	100 %

Verwaltungskosten: 25 % der festen Betriebskosten.

Man kann nun die nachfolgenden Vorausberechnungen anstellen:

Brennmaterial: 1,5 kg pro erzeugte KW-Stde oder 2,25 kg pro verkaufte KW-Stde (Nutzeffekt 0,66), zuzüglich 10% für Schmiermittel und Nebenausgaben (bei 20 Frs. pro Tonne) . .	4,95 Cent. pro KW-Stde
Betriebspersonal in dem oben angegebenen Verhältnisse	4,33 " " "
Laufende Unterhaltungskosten . . .	3,09 " " "
	12,37 Cent. pro KW-Stde
Verwaltungskosten	3,09 " " "
Insgesamt	15,46 Cent. pro KW-Stde = 12,4 Pfg. " "

III. Selbstkosten der verkauften elektrischen Energie. Um zu dem Selbstkostenpreis der verkauften KW-Stde zu gelangen, muss man die Ausnutzung der Anlagen kennen, die von der grössten Bedeutung ist für alles, was mit der Oekonomie des Betriebes von Zentralanlagen zusammenhängt. Man erhält diese Ausnutzung durch Vergleichung dessen, was die Werke tatsächlich erzeugen mit dem, was sie erzeugen könnten, wenn sie fortgesetzt im Betrieb wären; die diesbezügliche Masszahl ergibt sich als der Quotient aus den jährlich verkauften KW-Stden und der Anzahl KW der nutzbaren Leistung der Werke, und drückt eine bestimmte Anzahl Stunden aus. Diese Ausnutzung hängt zunächst von der Verwendung des Stromes ab (ob zu Licht- oder Kraftzwecken) und dann noch von der Art des Verbrauches. Ihr mittlerer, genügend genau bekannter Wert ist der folgende:

Beleuchtung:	Wohnungen und Bureaux	200 bis 500 Stunden
	Läden	500 " 750 "
	Cafés und Theater . .	750 " 1550 "
	Oeffentliche Beleuchtung	1800 " 3700 "
Kraft:	. . . .	1000 " 3000 "

Die mittlere Ziffer, die im allgemeinen in ähnlichen Unternehmungen wie die von Paris gegenwärtig erhalten wird, ist 750 Stunden. Die Selbstkosten berechnen sich nun in folgender Weise:

Verkauf: 70 000 KW × 750 Stunden = 52 500 000 KW-Stdn.

Ausgaben:

Zins und Amortisierung	6 000 000 Frs.
Material-Erneuerung	3 165 750 "
Laufende Ausgaben 0,1546 Frs. p. KW-Std.	8 116 500 "
Total	17 282 250 Frs.

Selbstkostenpreis: $\frac{17\,282\,250}{52\,500\,000}$ = 0,329 Frs pro KW-Stde.
= rund 26,4 Pfg.

(Verhandlungen über die zukünftige Stromversorgung von Paris.)

242. Die Trennung des Oeles vom Speisewasser.

Es sind zwar schon verschiedene Oel-Trennungsvorrichtungen hergestellt worden, allein jeder, der in Licht- und Kraftanlagen und ähnlichen durch Dampf betriebenen Werken zu tun hat, weiss, dass die Beseitigung der Oel-Emulsion aus dem Speisewasser immer noch schwer hält. Sicher ist, dass (einzelne besondere Fälle ausgenommen) der gewöhnliche Abdampf-Seperator nur von geringem Nutzen ist. Die Theorie, nach welcher Separatoren gebaut werden, besteht darin, dass die plötzliche Expansion des Dampfes in dem Separator eine Verminderung der Oberflächenspannung hervorruft; das Oel schlägt sich auf eingebrachten Gegenständen nieder, von welchen es auf den Boden tropft und vermittelst einer kleinen Pumpe entfernt werden kann. In der Praxis zeigt sich jedoch, wie H. Harwood an der unten angegebenen Stelle mitteilt, dass alle Separatoren dieser Art unwirksam werden, sobald man im Betriebe ein hohes Vakuum verwendet. Bei niedrigem Vakuum kann ein kleiner Teil des Oeles entnommen werden, allein es ist dies hauptsächlich freies Oel und nicht jenes, welches als feine Emulsion im Wasser anwesend ist und ihm das milchige opaleszierende Aussehen verleiht. Bessere Resultate lassen sich durch solche Apparate erzielen, welche das Oel vom Speisewasser dadurch trennen, dass zwischen Platten, welche in das Wasser eintauchen, elektrische Entladungen übergehen. Die chemischen Methoden bestehen darin, solche Mittel zuzusetzen, welche das Wasser koagulieren lassen. In beiden Fällen wird die schliessliche Trennung und Reinigung durch Filter vorgenommen. Es ist eine weit verbreitete Ansicht, dass Oel von dem Wasser durch Filtration allein getrennt werden kann, ölhaltiges Wasser geht jedoch praktisch unverändert durch das feinste Filter. Die kleinen Oelkügelchen gehen durch jede Substanz hindurch, welche auch Wasser durchlässt. Nur wenn diese Kügelchen zerrissen werden und sich die Stücke zusammenhäufen, können sie durch ein Filter zurückgehalten werden. In dem System der elektrischen Koagulierung wird dies mit Erfolg dadurch erreicht, dass das ölhaltige Wasser direkt von der Luftpumpe weg in eine Reihe hölzener Tröge geführt wird, in welchen eine Anzahl sehr eng beieinander stehender Eisenplatten jeweils zu Paaren angeordnet und mit entgegengesetzten Polen verbunden sind. Der Strom fliesst von Platte zu Platte durch das Wasser, was zur Folge hat, dass sich etwas Oel an der Oberfläche ansetzt, während der Rest sich in einem feinen rötlichen Bodensatz ansammelt, der aus Eisenteilchen und Oel besteht und filtriert werden kann. Da, wo Elektrizität billig zu haben ist, bürgert sich diese Methode, welche grosse Vorteile besitzt, mehr und mehr ein. Bei der Kostenberechnung muss der Verbrauch an Eisenplatten besonders berücksichtigt werden. Das chemische Verfahren besteht darin, dass eine Alaun-Lösung in bestimmten Mengen dem von der Luftpumpe kommenden Kondensationswasser zugesetzt wird. 1 Pfund Alaun genügt für 20,000 Liter zu reinigendes Wasser. Damit die Koagulierung in genügender Weise eintritt, ist es notwendig, dass Kalksalze im Wasser zugegen sind. Das chemische Verfahren ist billig, erfordert aber viel Aufmerksamkeit.

(The Electrical Review London, S. 580/2.) *Ru.*

VI. Elektromotorische Antriebe.

243. Die Verwendung von Kugellagern für die Schwungradwelle der Fördermaschinen System Ilgner-Siemens & Halske.

Die ersten Bergwerks-Fördermaschinen, welche von Siemens & Halske erbaut wurden, waren durch Gleichstrommotoren angetrieben; ausserdem war eine Pufferbatterie vorgesehen, um Belastungsschwankungen aus-

gleichen zu können. Als aber Ilgner mit seinem Systeme hervortrat, hat Siemens & Halske dieses System gewählt, um die Pufferbatterie und die damit verbundenen Komplikationen umgehen zu können. Das Prinzip dieses Systemes besteht bekanntlich (siehe unsere Referate Nr. 38 und 187) in der Verwendung eines sehr schweren Schwungrades, das zum Aufspeichern von Energie dient und auf dieselbe Welle mit der Dynamo montiert ist, welche den Motor der Fördermaschine betätigt. Das Schwungrad braucht, falls es im Laufe ist, zwei volle Stunden, bis es anhält; doch ist es möglich, dasselbe vermittels Bremsen in wenigen Minuten zum Stehen zu bringen. Anfänglich waren für die Schwungradwelle glatte Lager mit Pressölschmierung vorgesehen, und damit ein schlechtes Funktionieren der Oelpumpe den Betrieb nicht störe, war noch eine zweite Hilfspumpe angeordnet, allein es blieb dennoch viel zu wünschen übrig. Man gelangte nun zur Verwendung von Kugellagern. Die erste Ausführungsform, ein Lager ganz mit Kugeln gefüllt und mit Oeffnungen zum Nachfüllen versehen, erwies sich als ungeeignet; die Kugeln wurden zerquetscht, und man dachte anfangs daran, die Kugellager ganz zu verlassen. Nach längeren Versuchen wurde jedoch eine brauchbare Type gefunden, indem zwischen die Kugeln Zwischenstücke eingeschaltet wurden. In dem Bergwerk Friedrichshall (Württemberg) wurde ein Lager für ein Schwungradgewicht von 9 t montiert; die Tourenzahl wechselt zwischen 580 und 620 pro Minute, während die Umfangsgeschwindigkeit 92 m pro Sekunde erreicht. Bei einer anderen Bergwerksinstallation wiegt das Schwungrad 2 t, besitzt aber 1500 Touren pro Minute; der Wellendurchmesser beträgt 120 mm und die Umfangsgeschwindigkeit des Schwungrades 160 m pro Sekunde. Die ausserordentlichen Beanspruchungen, welche die Kugellager dieser Maschinen aushalten müssen, haben bis heute noch keine Reparatur notwendig gemacht; man kann also annehmen, dass sie das Versuchsstadium verlassen haben und ihrer weiteren allgemeinen Anwendung nichts mehr im Wege steht.

(L'Électricien, S. 268/269.) *Ru.*

244. Die Verwendung der Elektrizität in den Bergwerken.

Keine Industrie erfordert eine Kraftübertragung auf grössere Entfernungen und unter ungünstigen Verhältnissen, wie die Minen-Industrie und gerade hier haben sich die elektrischen Methoden als zweckdienlicher, zuverlässiger und billiger erwiesen, wie die Verwendung von Dampfkraft oder von komprimierter Luft. Die bisher in den englischen Kohlengruben zur Verwendung gelangten mit Dampf betriebenen Fördermaschinen weisen einen äusserst schlechten Wirkungsgrad auf, was davon herrührt, dass zum Anlassen und Beschleunigen ein grosser Kraftaufwand nötig ist. Der Dampfverbrauch dieser Maschinen wechselt zwischen 25 kg bis 60 kg pro PS-Stde. Selbst die allermodernste Dampfmaschinenanlage kann inbezug auf Oekonomie einen Vergleich mit der elektrischen Förderung nicht aushalten. Die Einfachheit und Sicherheit der elektrischen Vorrichtungen, die gleichmässige Zugkraft der Motoren, welche es erlaubt, die Schwungradwirkung der Aufzugsmaschine auf einen kleinen Betrag zu reduzieren, sind gute Empfehlungen. Gegenwärtig sind für die Bergwerksförderung Gleichstrom- oder Wechselstrommotoren direkt gekuppelt oder durch Uebersetzungen an die Windetrommel angeschlossen mit Stromentnahme direkt von den Hauptleitungen oder mit Regulierung durch ein schweres Schwungrad im Gebrauch. Schleppen von Wagen. Die Verwendung elektrischer Grubenlokomotiven wird beschränkt durch Steigungen, welche in der Regel 1 : 50 nicht überschreiten sollen, sowie durch den

Umstand, dass bei der Stromentnahme am Trolley Funken entstehen, was in Minen, die schlagende Wetter führen, Gefahren in sich schliesst. Für den Betrieb ausserhalb des Schachtes oder in Stollen, die nicht feuergefährlich sind, bedeuten die elektrischen Grubenlokomotiven grosse Ersparnis. Durch Einführung der elektrischen Grubenlokomotiven konnte die Ausbeute der Norton-Kohlen-Minen in Virginia verdoppelt werden und die Kosten für das Fortschaffen der Kohlen wurden von 35 Pfg. auf 5 Pfg. pro Tonne reduziert. Ein anderes Beispiel bieten die Eureka-Gruben in Pennsylvania, die über ein sehr ausgedehntes Revier sich erstrecken (70 Quadrat-Meilen); hier sind 32 Grubenlokomotiven von 13 t Gewicht in regelmässigem Betriebe. Jede Lokomotive zieht pro Tag 500 t Kohlen über eine Steigung von $2^1/_2$%. Die Kosten für das Fortschaffen der Wagen sanken von 40 Pfg. pro Tonne auf 5 Pfg. Die Grösse der Lokomotiven wechselt von 16 bis 100 PS. mit 2 bezw. 13 t Gewicht.

Elektrisch angetriebene Pumpen. Gegen früher ist es jetzt möglich, raschlaufende Kolbenpumpen mit hohem Nutzeffekt zu verwenden und zu Tourenzahlen der Pumpe von 160 bis 300 je nach der Grösse überzugehen. Für grosse Förderhöhen werden Turbinen-Pumpen in ausgedehntem Masse verwendet, die mit sehr hoher Tourenzahl laufen. Die Beschaffenheit des Wassers ist von grossem Einfluss auf die zulässige Geschwindigkeit. Was den Wirkungsgrad betrifft, so kann für mittlere Tourenzahlen die Regel aufgestellt werden, dass jene Pumpe, welche die Anzahl geförderter Gallonen (ca. 4,5 Liter) auf die gleiche Anzahl Fuss (ca. 30 cm) hebt, am günstigsten wirkt. Beispielsweise eine Pumpe, die für die Förderung von 500 Gallonen pro Minute auf 500 Fuss Höhe entworfen ist, gibt einen Nutzeffekt, der nicht unter 72% sinkt, während der höchst erreichbare Wirkungsgrad einer Pumpe, die für 50 Gallonen und 500 Fuss konstruiert ist, nur 60% beträgt.

Oekonomie des elektrischen Betriebes. Die Verwendung der Elektrizität in den Kohlengruben reduziert, wie gesagt, die Kosten pro Tonne geförderte Kohle, lässt die Ausbeute steigen und gewährt bessere Arbeitsverhältnisse. Mit Bezug auf das Schleppen von Wagen ergab sich bei einigen Gesellschaften eine jährliche Ersparnis gleich 30% der Anlagekosten der elektrischen Einrichtung, so dass sie in 3 Jahren sich selbst bezahlt machte.

(The Electrician S. 892/894.) *Ru.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

245. Elektrische Glühlampen.

An der unten bezeichneten Stelle gibt L. Gaster einen Ueberblick über die Fortschritte in der Herstellung elektrischer Glühlampen, insbesondere jener neueren Typen, welche jetzt auf den Markt gebracht werden. Gegenwärtig bestehen keine Schwierigkeiten 100-voltige Kohlenfaden-Glühlampen herzustellen, die blos $3^1/_4$ W pro NK verbrauchen und nach einer Brenndauer von 600 Stden nur 20% der anfänglichen Kerzenstärke verlieren. Bei höheren Spannungen kann jedoch nicht dafür garantiert werden, dass der Verbrauch unter denselben Verhältnissen nicht $4^1/_2$ W überschreitet; doch ist zu hoffen, in kurzer Zeit auch für diese Lampen denselben Wirkungsgrad zu erreichen, wie für die niedrigere Spannung. Eine viel versprechende Neuerung in der Kohlenfadenherstellung besteht darin, den Faden durch die Temperatur des elektrischen Ofens in Graphit umzuwandeln. Dieser Prozess wird gegenwärtig praktisch ausgeführt und sollen solche Lampen nur 2,5 W pro NK verbrauchen und 500 Stunden brennen, ohne dass die Lichtstärke mehr

als 20% nachlässt. (Siehe unser Referat Nr. 189.) Die Brenndauer der Nernst-Lampe erreicht jetzt 450 Stunden und der Wirkungsgrad beträgt 0,9 bis 1,9 W pro NK; das Stäbchen besteht hauptsächlich aus Zirkonium, das mit basischen Oxyden der Yttrium-Gruppe vermischt ist. Die Osmiumlampe verbraucht 1,5 bis 1,8 W pro NK; allein Lampen über 75 V sind nicht im Handel, obwohl auch schon Lampen für 110 V hergestellt wurden. Der Energieverbrauch der Tantal-Lampe beträgt 1,5 bis 1,7 W pro NK bei einer Lebensdauer von 550 Stunden; ist jedoch der Wirkungsgrad nur wenig niedriger, so hält sie 1000 Brennstunden aus. Es hat sich herausgestellt, dass Wechselströme von mehr als 25 Perioden pro Sekunde für die Tantallampe ungünstig sind. Die 110-V-Lampe besitzt einen 650 mm langen und 0,05 mm dicken Faden, so dass es kaum möglich sein wird, mit der Spannung noch höher zu gehen. Noch ein anderes neues Metall gelangte kürzlich zur Verwendung, das Zirkonium; zwar waren schon Zirkonium-Lampen ausgestellt, doch sind sie noch nicht im Handel erhältlich. Der Energieverbrauch soll bei einer Lebensdauer von 500 Stunden 1,2 W betragen; die Lampe soll sehr sorgfältige Behandlung erfordern und gegenwärtig nur für niedrige Spannung hergestellt werden.

(Engineering, S. 193.) *Ru.*

246. Eine Versteifung für Osmium-Fäden.

Werden Osmium-Fäden für elektrische Glühlampen zur intensiven Weissglut gebracht, so sind sie sehr biegsam, so dass, falls sie in horizontale oder geneigte Lage gebracht werden, das Bestreben zeigen, sich vermöge ihres Gewichtes durchzusenken. Ueberhaupt sind wegen des hohen spezifischen Gewichtes des Osmiums, sowie wegen der eigentümlichen Zerbrechlichkeit der Fäden, diese beim Transport dem Bruche stark ausgesetzt, da Stösse und Erschütterungen nicht zu vermeiden sind. Nach einem kürzlich in den Vereinigten Staaten an A. von Welsbach erteilten Patente erhält man ein passendes Material für eine Versteifung der Osmiumfäden durch innige Mischung von 10 Teilen reinem Thoroxyd und 1 Teil Magnesia. Diese Oxyde werden in Pulverform gemischt und mit einem Bindemittel (Zuckerlösung) zu einer Paste angerührt, in Fäden gepresst, getrocknet und in freier Luft gebrannt, bis alle organische Substanz verzehrt ist. Zum Schlusse werden die Fäden sehr hohen Temperaturen unterworfen, bis eine Sinterung eintritt. Die Versteifung haftet an dem glühenden Osmium nicht an und ist auch chemisch indifferent.

(The Electrical Engineer, S. 577.) *Ru.*

247. Metalldampfbogenlampe.

Im Zusammenhange mit den Bemühungen, die Metalldampflampen, speziell die Quecksilberdampflampen, zu verbessern und für die praktische Beleuchtung brauchbar zu machen, steht die Konstruktion der Metalldampf-Bogenlampe von Vogel, welche an unten angegebener Stelle eingehend besprochen wird. Es handelt sich um eine Bogenlampe, welche den Lichtbogen zwischen zwei Kohlenelektroden erzeugt. Dieser Lichtbogen brennt in einer geschlossenen Glasvase, wodurch die Lampe den Charakter einer Dauerbrandlampe erhält, und weil das Innere der Glasvase sich mit Metalldämpfen anfüllt, die durch ihre Leitungsfähigkeit die Bogenbildung wirksam unterstützen, so verdient sie den Namen einer Metall-Dauerbrand-Bogenlampe. Durch den Umstand aber, dass die entwickelten Metalldämpfe im glühenden Zustande selbst Licht ausstrahlen, wird sie im Gegensatz zu anderen Dauerbrandlampen eine Metalldampfdauerbrandintensivbogenlampe.

An Hand einiger Abbildungen beschreibt Vogel die konstruktive Durchführung des eben skizzierten Gedankens. In die Glasglocke einer

der gewöhnlichen Dauerbrandlampe ähnlichen Lampe wird Quecksilber (reines Quecksilber für medizinische Zwecke, Verwendung zum Kopieren und Photographieren, Amalgame für Beleuchtungszwecke, Signalwesen usw.) eingebracht, und zwar soviel, dass die untere Kohle ca. 5—6 mm herausragt. Für beide Pole werden Homogenkohlen verwendet. Beim Einschalten wird zunächst ein Kohlenlichtbogen gebildet, dadurch der Brennraum und das darin befindliche Quecksilber erhitzt und nach 2 bis 3 Minuten brennt der Kohlenlichtbogen in Quecksilberdämpfen.

Vorgenommene Messungen haben, wie Vogel mitteilt, bei einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 12 Ampere, und 50 Volt, also 600 Watt 2200 Kerzen ergeben, d. s. 0,27 Watt pro Kerze. Die Maximallichtstärke wird unter 30° unterhalb der Horizontalen ausgestrahlt. Durchschnittlich sollen auf 1 Brennstunde bei 12 Ampere, 50 Volt und 14 mm Durchmesser beider Kohlen 0,25 mm Abbrand auf die Anode und 0,10 mm auf die Kathode kommen; da nun die nutzbare Länge der Anode = 400 mm ist, so folgt daraus eine Brenndauer von 1600 Stunden. Die Kathode müsste dann 160 mm sein.

Der in 40 bis 50 Brennstunden erforderliche Nachschub der Kathode erfolgt vorläufig von Hand, später soll dieser Nachschub ebenfalls automatisch sein, sobald auf diese Konstruktion der nachgesuchte Patentschutz erteilt ist.

(Elektrotechnischer Anzeiger, S. 267/268, 279/281 und 293/295.) *Ho.*

248. Aussenbeleuchtung durch Quecksilber-Dampflampen.

Die Westinghouse Co., welche die Patentrechte auf die Cooper Hewitt Lampe in Grossbritannien erworben hat, installierte kürzlich die ersten 6 Quecksilber-Dampflampen an der Aussenseite eines Gebäudes in London. Von den Lampen besitzt jede eine Lichtstärke von 800 NK, sie sind in eine sturmsichere Laterne eingeschlossen und geben ein glänzendes (etwas violettes) Licht, welches das ganze Gebäude in auffallender Deutlichkeit zeigt und unter den Geschäftsleuten der Strasse grosses Interesse erregt. Die Lampen unterscheiden sich nur wenig von den jetzt in ausgedehntem Masse zur Innenbeleuchtung verwendeten. Sie sind etwas über einen Meter lang, 25 mm im Durchmesser und an eine 200 Volt-Leitung angeschlossen. Es muss daran erinnert werden, dass die Lampen dadurch angelassen werden, dass man die Röhre etwas neigt, damit das Quecksilber in dünnem Strahl von einer Elektrode zur anderen fliesst. Das metallische Quecksilber stellt Verbindung zwischen den beiden Elektroden her, und gibt Veranlassung zur Bildung eines Lichtbogens. (Siehe Referat Nr. 123.) Die Laternen wurden demgemäss angefertigt, um ein Neigen oder Kippen der Lampen zu ermöglichen.

Ein Vorteil der Quecksilber-Dampflampe vor der Bogenlampe besteht darin, dass sie keine Reinigung oder irgend welche Wartung benötigt. Ihr Wirkungsgrad ist auch höher, der Energieverbrauch beträgt weniger wie 0,5 Watt pro Kerze. Der grosse Nachteil vieler Bogenlampen — das Wandern des Lichtbogens, fehlt bei der Quecksilber-Dampflampe. Sie brennt ohne Flackern und besitzt eine gleichmässige Lichtverteilung ähnlich wie Tageslicht. Schirme, Reflektoren usw. sind unnötig, da scharfe Schatten ausgeschlossen sind.

(The Electrical Engineer, S. 524.) *Ru.*

249. Elektrische Dampflampen.

Zwei im März an Cooper Hewitt erteilte Patente geben Mittel an, durch welche das Licht einer Quecksilberdampflampe in der Qualität viel verbessert werden kann. Wie bisher wird Quecksilber für die negative

Elektrode verwendet, allein die Dämpfe werden noch mit einem anderen Gase gemischt, dessen Anwesenheit das von der Lampe ausgestrahlte Licht verändert. Das zugeführte Gas wirkt als Leiter in der Röhre und zeigt unter dem Einfluss des elektrischen Stromes seine charakteristische Farbe oder sein Spektrum, wenn man dafür sorgt, dass die an der Quecksilber-Elektrode sich bildenden Dämpfe in der nächsten Umgebung sich kondensieren, um so zu verhindern, dass sie durch das ganze Gefäss hindurch als einziger Stromleiter wirken. Diese Kondensation wird erreicht durch Anordnung einer Kühlkammer in der Nähe der Elektrode, indem man einfach die Röhre stark ausbuchtet. Die Lampe besitzt dann doppeltes Licht, da der Strom von der oberen positiven Elektrode, die von einem bestimmten Gas umgeben ist, ausgeht, dann auf die an der unteren (Quecksilber-)Elektrode auftretenden Dämpf übertritt und sie in der bekannten Weise durchsetzt. Für den erwähnten Zweck können verschiedene Gase Verwendung finden, Neon, oder eines der kürzlich entdeckten schweren Gase, oder ein Gas, das chemisch indifferent ist, besitzt jedoch den Vorzug; Stickstoff und Argon sind in der Patenschrift auch aufgeführt.

Zur selben Zeit erhielt Mc. Farlan Moore ein Patent auf eine Vakuumröhre, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sie eine Substanz enthält, die das in der Röhre enthaltene Gas, welches innerhalb der Röhre die Lichtquelle bildet, nachliefert. Gegenstand der Erfindung ist ein auf elektrolytischem Wege hergestellte, vorzugsweise Stickstoff enthaltende Substanz, deren Anwesenheit in der Röhre das Vorhandensein von Gas sichert und so die Qualität des Lichtes beeinflusst. Vakuumröhren, die nur Gas und Dämpfe enthalten, sind von sehr kurzer Lebensdauer, wenn nicht chemische Substanzen in die Röhre eingeführt sind, die das durch den Durchgang des elektrischen Stromes verschlechterte Gas durch frisches ersetzen können. Eine Schwierigkeit bestand bisher darin, dass alle diese chemischen Substanzen das Gas viel zu rasch abgaben, die Neuerung besteht nun in der Verwendung von aromatischen Kohlenwasserstoffen oder ihren Derivaten. Die Substanz wird durch Drehen der Röhre an der Innenwandung gleichmässig verteilt und zu gleicher Zeit wird aussen angewärmt, um ein Anheften zu erzielen; die Röhre wird dann elektrolytischer Einwirkung unterworfen, leer gepumpt und verschlossen. Gewöhnlich wird nur ein bestimmter Teil in der beschriebenen Weise mit einem Ueberzuge versehen.

(Electrical World S. 654.) *Ru.*

250. Oeffentliche Beleuchtung (Vergleich zwischen Gas und Elektrizität). Unter diesem Titel veröffentlicht die unten angegebene Zeitschrift einen Aufsatz, dem folgende Tabelle entnommen ist:

Photometrische Versuche an den Strassenlampen Londons.

	Höhe der Lichtquelle über dem Boden.	Horizontaler Abstand des Photometers von der Lichtquelle	Wirklicher Abstand des Photometers von der Lichtquelle	Höhe des Photometerschirmes über dem Boden	Winkel der Lichtstrahlen mit der Horizontalen	Einfallswinkel der Lichtstrahlen auf dem Boden	Mittlere Lichtstärke in Kerzen
Doppelter gewöhnlicher Gasbrenner, niederer Druck (Auerstrumpf)	3,30 m	6,60 m	6,75 m	1,90	11,5°	78,5°	129,1
Einfacher Gasbrenner, Pressgas (Auerstrumpf)	3,60 m	7,20 m	7,45 m	1,90	12,0°	78,0°	150,4
Doppelter Brenner, Pressgas (Auerstrumpf)	4,25 m	8,50 m	8,90 m	1,90	15,0°	75,0°	244,5
Gewöhnliche Bogenlampe	5,65 m	11,3 m	11,95 m	1,90	18,0°	72,0°	659,4
Flammenbogenlampe	5,65 m	11,3 m	11,95 m	1,90	18,0°	72,0°	1317,0

(L'Électricien, S. 168/169.) *Ru.*

251. Ein Mikrophotoskop für militärische Zwecke.

Unter Mikrophotoskop versteht man einen Apparat, der es ermöglicht, bei Nacht topographische Karten und andere in verkleinertem Massstabe photographierte Dokumente zu lesen. Die Karten sind entweder in verkleinertem Massstabe auf Glasplatten, oder, um nur kleine Dimensionen

Figur 52

Figur 53

zu beanspruchen, auf eine Rolle photographischen Films aufgenommen. Das in den letzten deutschen Kaisermanövern versuchsweise benutzte Modell besteht in seiner einfachsten Form aus einer Glasplatte von 8—12 cm, unter welcher sich eine elektrische Miniaturlampe befindet und über welcher eine Lupe angeordnet ist. Um praktische Verwendung zu erlangen, musste dieser Apparat noch vervollkommnet werden. In der französischen Armee ist, wie A. Breydel an der unten angegebenen Stelle mitteilt, diese Vorrichtung noch nicht im Gebrauche, obwohl sie den im Felde befindlichen Truppen gute Dienste leisten könnte. In erster Linie könnte man den Apparat für gewöhnliche, d. h. weder photographierte noch verkleinerte Karten, zur direkten Beleuchtung benützen. Aus Figur 52 ist eine solche Anordnung ersichtlich. Die zu untersuchende Karte wird in der Dunkelheit vor die Oeffnung AB gebracht; man kann sie dort festmachen, halten oder mit der Hand frei bewegen. In dem Zylinder ABCD befindet sich eine kleine Glühlampe I mit Reflektor, der die Lichtstrahlen nach AB konvergieren lässt. Diese Lampe wird durch eine kleine Trockensäule P, die sehr leicht auszuwechseln ist, gespeist. L stellt eine einstellbare Lupe oder ein Mikroskop dar, dessen Objektweite ca. 0,25 m beträgt. Der Beobachter hält die Vorrichtung in der Hand, als ob es sich um ein gewöhnliches Vergrösserungsglas handeln würde und schaltet durch einen Kontakt das Lämpchen ein. Man kann so in der grössten Dunkelheit Pläne, Karten, Briefe usw. lesen. Die zweite Ausführungsform (Fig. 53) eignet sich besonders für verkleinerte Karten. Man benützt wegen der Leichtigkeit des Transportes und aus anderen Gründen am besten Rollfilms als Positive. Bei AB wird der zu prüfende Teil eingeschoben, wo er sich gegen die matte Glasscheibe VR legt, hinter welcher sich die Glühlampe samt Trockensäule befindet. Man erhält hier durchscheinendes Licht, aber man könnte natürlich ebenso gut wie in Figur 52 die Lampe im Innern des Zylinders aufstellen, um direktes Licht zu bekommen. Wenn es von Wichtigkeit ist, auch die geringsten Details klar zu sehen, so macht man von einer sehr scharfen d. h. stark konvergierenden Lupe Gebrauch, die in L verstellbar angeordnet wird. Oefters bedient man sich auch mit Vorteil statt der Lupe eines zusammengesetzten Mikroskopes, das, wie bekannt, aus zwei Linsen, dem Objektiv und Okular besteht, die in entsprechenden Abständen zu einander stehen. Diese Ausführungsform ist besonders angezeigt, wenn es sich darum handelt, verkleinerte Photographien zu betrachten, Depeschen der Brieftaubenpost, Pläne, oder verschiedene andere auf photographischem Wege in verkleinertem Massstabe erhaltene Aufklärungen zu entziffern, sowie auch, wenn es gilt andere Schriftstücke, deren Schriftzüge aus verschiedenen Gründen mikroskopisch klein gehalten wurden, zu lesen.

(L'Électricien, S. 247.) *Ru.*

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

252. Elektrische Einschienen-Bahnen (System Behr).

Gegenwärtig wird in New York ein Projekt einer einschienigen Bahn studiert, welche die Station Flatbush bei Brooklyn mit Coney Island verbinden soll. Gewählt wurde das System Behr, das schon vor etwa 6 Jahren in Belgien erprobt und seither auch in England für die Linie Manchester-Liverpool ausersehen wurde. Die einschienige elektrische Bahn System Behr besteht, wie der Name andeutet, aus nur einer etwas erhöhten Schiene, auf welcher die Wagen aufruhen und fahren; zur Seite (etwas niedriger) sind noch zwei Führungsschienen angebracht, um ein Schaukeln zu verhindern. Die Hauptschiene wiegt zwischen 44 und 50 kg pro laufenden Meter, während die anderen von geringerer Festigkeit und kleinerem Gewicht sind. In den Kurvenstücken sind die drei Schienen durch Stahlplatten gegenseitig versteift, um eine Deformierung des Ganzen zu vermeiden. Je nach den verschiedenen Typen ist in den Wagen Platz für 40, 80 und 120 Personen. Die Geschwindigkeit darf ausserordentlich hohe Werte erreichen; die Züge bestehen nur aus einem einzigen Wagen, um Kupplungsstangen und die damit verbundene Bruchgefahr zu vermeiden. Je nach der Wagenlänge der drei verschiedenen Typen ruhen die Wagen auf einem Unterbau mit zwei, vier oder sechs Räderpaaren auf. Das grösste Gewicht des Wagenunterbaues ist auf die Partie unterhalb der Hauptschiene verteilt, wo sich auch die Motoren, die Achsen und die Führungsräder befinden. Ausserdem sind die Wagensitze nur ca. 0,3 m über der Hauptschiene angebracht. Auf diese Weise wird erreicht, dass das Gleichgewicht, da der Schwerpunkt des Wagens unterhalb des Stützpunktes sich befindet, immer gewahrt bleibt und die Passagiere in den Kurven selbst bei den grössten Geschwindigkeiten keinerlei Erschütterung verspüren. Infolge der Zentrifugalkraft neigt sich der Wagen beim Durchfahren einer Kurve von kleinem Radius sanft auf die Seite gegen die eine der Führungsschienen, und zwar ohne Stoss und Reibung; es bedeutet das für den Passagier eine Annehmlichkeit und für die Gesellschaft eine Ersparnis an Strom. Der Strom, der an einer von den beiden Endpunkten der Strecke gleich weit entfernten Station erzeugt wird, wird nach dem Dreileitersysteme verteilt. Die Motoren (bei den grossen Wagen 12 an der Zahl, je zwei pro Achse) leisten normal 150 PS; sie sind imstande, einem Wagen mit 80 Tonnen Gewicht eine Geschwindigkeit von 177 km pro Stunde zu erteilen. Vermöge der Bremsen kann der Wagen selbst bei der grössten Geschwindigkeit auf eine Länge von weniger als 800 m zum Stehen gebracht werden. Die Hauptvorteile des Systemes Behr bestehen in der absoluten Sicherheit des Betriebes, welches auch die Geschwindigkeit in den Kurven sein möge; ausserdem ist der Herstellungspreis viel niedriger wie der gewöhnlicher Linien, besonders wenn es sich um Strecken grosser Geschwindigkeiten handelt, wie z. B. in Zossen. Das Behrsche System ist, wie schon gesagt, nicht mehr im Stadium der ersten Versuche, es ist in Belgien auf das genaueste erprobt worden; während mehr als 18 Monaten ist ein Wagen von 72 Tonnen, mit 100 Reisenden besetzt, beständig mit einer Geschwindigkeit von 145 km pro Stunde hin- und hergefahren, und das auf einer Strecke, auf welcher Kurven von 500 m Radius nötig waren. In New York ist die Kommission für den Schnellverkehr sehr für die Errichtung einer einschienigen elektrischen Bahn zwischen Brooklyn und Boney Island eingenommen; der vollständige Bau der Strecke, die eine Länge vom 15 km haben wird, kommt auf 20 Millionen Mark zu stehen. Es ist Zweiminuten-Verkehr vorgesehen, um täglich etwa 105,000 Passagiere befördern zu können. Die Fahrt wird 6 Minuten dauern.

(L'Electricien S. 247/8.) *Ru.*

253. Einphasenbahnmotoren und ihre Kontroller.

Wie Schoepf an der unten angegebenen Stelle berichtet, erreichte bei den früheren Einphasenmotoren die Umdrehungszahl des Ankers hohe Beträge; so betrug die Umdrehungszahl des Ankers eines 150 PS Westinghouse

Figur 54

Figur 55

Serienmotors bei Vollast 930 Touren pro Minute; diese Motoren waren daher für längere Strecken mit wenig Haltestellen und für Geschwindigkeiten von 60 Meilen pro Stunde geeignet. Fig. 54 zeigt die Charakteris-

Figur 56

Figur 57

tiken des Motors, mit welchem die für die schwedischen Staatsbahnen gelieferten Lokomotiven ausgerüstet wurde. Für einen Verkehr für kurze Strecken, welcher einen hohen Betrag von Beschleunigung erfordert, wird ein 150 PS Serienmotor gebaut, dessen Anker bei Volllast 535 Touren macht; Fig. 55 zeigt die Charakteristiken dieses Motors. Für gute Bahnen wird ein Motor verlangt, der grosse Zugkraft entwickelt und bei geringer Geschwindigkeit hohen Leistungsfaktor und Wirkungsgrad aufweist. Fig. 56 zeigt die Charakteristiken eines solchen Motors für eine mittlere Leistung von 140 PS, Fig. 57 jene eines 250 PS Motors für dieselbe Verwendungsart

(The Electrician, S. 921/922.) *Ru.*

254. Elektrolyse durch Wechselströme.

An der unten angegebenen Stelle beschreibt Kinter seine Studien über die schädliche Einwirkung vagabundierender Ströme, wie sie beim Betriebe elektrischer Bahnen mit Schienenrückleitung auftreten; ein besonderes Augenmerk wurde der elektrolytischen Wirkung von Wechselströmen geschenkt. Die Untersuchungen im Laboratorium zeigen, dass Eisen und Stahl nicht merklich angegriffen werden, und dass Blei und Zinn wenig

unter der Einwirkung von Wechselströmen zu leiden hat. Um seine ausführlichen Studien unter normalen Verhältnissen ausführen zu können, hat der Verfasser Röhren in den Boden verlegt und während eines ganzen Jahres zwischen denselben ein Wechselstrompotential von 25 Volt und 25 Perioden aufrecht erhalten. Analoge Experimente wurden mit in Salzwasser tauchenden Platten unternommen. Zu gleicher Zeit wurden zum Zwecke der Nachprüfung Experimente mit Gleichstrom angestellt, sowie mit Röhren, die nur der chemischen Einwirkung ausgesetzt waren. Die Untersuchungen bei Gleichstrom liessen sehr starke Angriffe konstatieren. Bei Verwendung von Wechselstrom war weder Eisen noch Blei merklich angegriffen. Für beide Metalle war die Wirkung dieselbe, als ob die Röhren gar keinen Strömen ausgesetzt wären. Der Boden der Umgebung zeigte bei chemischer Analyse keinerlei Aenderung. Die Röhren und Platten zeigten keine merklichen Veränderungen. Nach diesen Erfahrungen birgt die Verwendung von Einphasenstrom für elektrische Traktion mit Schienenrückleitung für Gas- und Wasserleitungen, die in der Nähe der Schienen liegen, keinerlei Gefahr in sich.

(Electric Club Journal.) *Ru.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

255. Der elektrische Ofen in der Metallurgie.

An der unten angegebenen Stelle findet sich eine Zusammenfassung der Erfahrungen, welche der bekannte englische Metallurge F. Harbord mit der Verwendung elektrischer Öfen in der Eisen- und Stahlgewinnung machte. Harbord war Mitglied jener Kommission, welche von der Kanadischen Regierung nach Europa geschickt wurde, um die Frage zu studieren, ob die elektrothermischen Verfahren der Eisen- und Stahlerzeugung für Canada von Vorteil seien; in dieser Eigenschaft hat er die metallurgischen Betriebe in La Praz, Livet, Gysinge, Turin u. s. w. einer Prüfung unterzogen und folgende Resultate erhalten:

1) Ein in jeder Beziehung dem besten Sheffielder-Tiegelstahl gleichwertiges Produkt kann sowohl durch das Kjellin'sche Verfahren, als auch durch den Héroult- oder Keller-Prozess zu bedeutend niedrigerem Preise hergestellt werden.

2) Gegenwärtig ist es noch nicht möglich, in ökonomischer Weise im elektrischen Ofen einen Stahl für den Maschinenbau zu erzeugen, der mit dem Bessemer- oder Siemens-Stahl konkurrieren kann; die elektrischen Öfen können in industriellem Massstabe nur für Stahle von ganz hervorragender Qualität, die speziellen Zwecken dienen, verwendet werden.

3) Im allgemeinen sind die im elektrischen Ofen stattfindenden Reaktionen, was die Reduktion und Vereinigung des Eisens mit Silizium, Schwefel, Phosphor und Mangan betrifft, ganz ähnlich jenen, welche im Hochofen vor sich gehen. Dadurch, dass man die Zusammensetzung der Beschickung ändert und durch den Strom die Temperatur reguliert, ist es möglich, jegliche Qualität von Eisen, graues Roheisen oder weisses Roheisen zu erhalten, und der Uebergang einer Qualität in die andere lässt sich viel schneller bewerkstelligen, wie im Hochofen.

4) Im elektrischen Ofen lässt sich ein graues Roheisen herstellen, das in jeglicher Beziehung für die Stahlgewinnung nach dem saueren Bessemer- oder Siemens-Prozess gut geeignet ist.

5) Es lässt sich leicht graues Roheisen für Eisengiessereien erzeugen.

6) Unter dem Vorbehalt, dass das Erzgemisch Manganoxyd enthält und durch Zuschlag von Kalk der basische Zustand aufrecht erhalten wird,

ist es möglich, eine Schmelze mit geringem Gehalt an Silizium und Schwefel herzustellen, welche sich für den basischen Bessemer- und Siemens-Prozess eignet.

7) Es ist zwar noch nicht experimentell erwiesen, doch lässt sich aus allgemeinen Betrachtungen schliessen, dass es möglich sein wird, auch ohne Manganoxyd ein Eisen mit geringem Silizium- und Schwefelgehalt herzustellen.

8) Nur unter der Bedingung, dass die elektrische Energie sehr billig und der Brennstoff sehr teuer ist, lässt sich Eisen in industriellem Massstabe zu einem Preise erzeugen, der mit jenem des gleichwertigen Hochofenproduktes in Konkurrenz treten kann. Bei einem Strompreis von 50 frs. pro PS und Jahr und 35 frs. pro Tonne Koks, stellen sich die Erzeugungskosten ungefähr ebenso hoch, wie bei einem modern eingerichteten Hochofen.

9) Im allgemeinen kann das elektrische Verfahren da, wo Hochöfen bereits eine eingeführte Industrie bilden, die Konkurrenz nicht aushalten; aber in besonderen Fällen, in denen man über reichliche Wasserkräfte verfügt und Hochofenkoaks leicht erhältlich ist, kann das elektrische Verfahren in wirtschaftlicher Beziehung gute Resultate ergeben.

Es ist unmöglich, wie Harbord weiter ausführt, die Bedingungen genau festzustellen, unter welchen das elektrische Verfahren mit Erfolg in den Betrieb eingeführt werden kann. Jeder Fall muss ganz unabhängig für sich betrachtet werden, indem man die örtlichen Verhältnisse ganz besonders in Betracht zieht und nur dann, wenn diese vollständig bekannt sind, ist es möglich, sich über die Rentabilität eines Projektes eine Meinung zu bilden.

(Revue pratique de l'Electricité, S. 164/6.) *Ru.*

256. Einiges über den elektrischen Ofen System Stassano.

An der unten angegebenen Stelle wird ein Stassano-Ofen von 140 KW kurz beschrieben und mitgeteilt, dass gegenwärtig drei Oefen, darunter einer mit 1000 PS in den Artilleriewerkstätten in Turin erstellt werden. Die Werke gedenken im kommenden Frühjahre die Oefen in vollen Betrieb zu setzen. Der Ofen wird hauptsächlich dazu verwendet, um das rohe Blockeisen zu raffinieren und Alteisen zu schmelzen. Die Beschickung besteht gewöhnlich aus: 1) 200 kg Eisendrehspähnen, die mit genügender Menge Erz gemischt werden, welches den nötigen Sauerstoff abgibt, der zum Entfernen der im Eisen enthaltenen Unreinlichkeiten erforderlich ist; ausserdem wird eine entsprechende Menge Kalk für die Bildung der Schlacken zugegeben; 2) 200—300 kg Eisen- und Stahlabfälle; 3) etwas Ferrosilizium und Ferromangan, um die Beschickung zu desoxydieren und den erforderlichen Mangangehalt herbeizuführen. Das gewöhnlich hergestellte Produkt ist Stahl, wie er für Artilleriegeschosse benötigt wird, mit 0,3—0,4% C, 1,2—1,5% Mn und 0,03—0,04% P; seine Bruchfestigkeit beträgt 90—95 kg pro mm². Der Elektrodenverbrauch ist immer unter 5 kg pro Tonne Stahl; der Energieverbrauch wechselt zwischen 1,1 und 1,3 KW-Stde pro kg erzeugten Stahl. Die Kosten für die Erneuerung der Auskleidung des elektrischen Ofens mit feuerfestem Material beträgt ca. 8 Mk. pro Tonne fertiges Metall; die ungefähre Lebensdauer einer solchen Ausfütterung guter Qualität beträgt 30 Tage. Die tägliche Ausbeute (24 Stdn) erreicht ca. 2400 kg entsprechend 1,4 kg pro KW-Stde. Zur Bedienung eines solchen Ofens sind 6 Arbeiter erforderlich.

(The Electrical Engineer, S. 521.) *Ru.*

257. Ueber die Verdampfung des Osmium, Ruthenium, Platin, Palladium, Iridium und Rhodium.

Henri Moissan hat seine Studien über die Metalle der Platingruppe wieder aufgenommen und ist zu folgenden Ergebnissen gelangt:

Alle Metalle der Platingruppe können in dem von ihm benützten elektrischen Ofen rasch geschmolzen und dann durch Ströme, die von 500 bis 700 Amp. bei 110 Volt variieren, zur Verdampfung gebracht werden. Geht man von 150 g Metall aus, so vollzieht sich das Schmelzen in ein bis zwei Minuten, die regelrechte Verdampfung ist nach 4 Minuten erreicht. Am schwierigsten zu destillieren ist das Osmium. Das Palladium, das viel leichter schmelzbar ist wie das Platin, scheint weniger flüchtig zu sein, wie Platin oder Rhodium.

Die Ergebnisse der Versuche Moissans sind folgende gewesen: Während fünf Minuten wurden von 150 g Metall bei 110 Volt destilliert mit 700 Amp. Osmium 24 g, mit 500 Amp. Ruthenium 10 g, Platin 12 g, Palladium 9,60 g, Iridium 9,60 g und Rhodium 10 g.

(Revue pratique de l'Electricité, S. 168.) *Ru.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

258. Ueber die Wirkung organischer Kolloide auf die elektrolytische Kupferabscheidung (Glanzgalvanisation).

E. Müller und P. Bahntje veröffentlichen an der unten angegebenen Stelle Mitteilungen über Versuche, die angestellt wurden, um die Wirkung des Zusatzes von Kolloiden auf die elektrolytische Kupferabscheidung zu ermitteln. Als Zusätze wurden Gelatinelösung, Eiweisslösung, Gummilösung und Stärkelösung verwendet. Von den Kupferniederschlägen zeigten jene, die sich in Gelatine- und Eiweisslösung gebildet hatten, besonders interessante Erscheinungen. Das Gelatinekupfer hatte das Aussehen, als ob von dem oberen Rande der Kathode geschmolzenes Kupfer in prachtvoll glänzenden Streifen herabgeflossen sei, während auf der Kathode in der Eiweisslösung in grosser Zahl kleine, glänzende und ziemlich gleichmässig verteilte Warzen fest aufsassen. Zur Ausführung der Versuche wurden Glaströge mit 100 ccm Kupfersulfatlösung gefüllt, welche 0,5 Mol. $CuSO_4$ und 0,005 Mol. H_2SO_4 enthielt; als Anode diente in Pergament gehülltes Kupferblech, als Kathode nicht eingehülltes Kupferblech, die Stromdichte betrug 0,0033 Amp/qcm. Zugesetzt wurden 2,5 ccm Gelatinelösung und 3,5 ccm Eiweisslösung; die Elektrolyse dauerte 15 Stunden. Zunächst wurde vermutet, dass die eigentümliche streifige Struktur des Gelatinekupferniederschlages durch gute Rührung des Elektrolyten sich in einen ebenmässig glänzenden Ueberzug würde verwandeln lassen; es zeigte sich jedoch, dass die Rührung die glänzenden Streifen nur im Sinne der Flüssigkeitsbewegung verlegte. In der Folge wurde gefunden, dass besonders die Stromdichte von ganz wesentlichem Einflusse ist. Mit dem Ansteigen derselben werden die bei nicht zu hohem Gelatinezusatz auftretenden glänzenden Streifen breiter und breiter, und bei einer Stromdichte von 0,035 Amp/qcm erhält man prächtige, vollständig homogene spiegelblanke Kupferüberzüge. Von wesentlichem Einflusse auf die Natur bezw. das Aussehen der Kathode erwies es sich bei sämtlichen organischen Kolloiden, ob man es mit einer klaren Lösung zu tun hatte, oder ob feinsuspendierte sichtbare Teilchen sich in ihr befanden. Es kam häufig vor, dass unter scheinbar ganz gleichen Bedingungen bei Gegenwart von Gelatine einmal das Kupfer als spiegelnder Ueberzug erhalten wurde, das andere Mal nicht. Ueber die Funktionen der Zusätze machen sich die Verfasser fol-

gende Vorstellung: Kupfer tritt, wenn ihm an der Kathode seine Ladungen genommen werden, zunächst im kolloidalen Zustande auf und wird durch das organische Kolloid, das eine Schutzwirkung ausübt, in diesem erhalten; unter dem Einflusse des Stromes wird dann das Metall mitsamt dem umhüllenden Kolloid durch Elektroendosmose auf die Kathode gepresst. Um diese ihre Ansicht zu stützen, bringen die Verfasser noch den Nachweis, dass in saurer Lösung die Gelatine tatsächlich nach der Kathode wandert, und dass sich in dem glänzenden Kupferniederschlage ein Gehalt an organischer Substanz, die sehr wahrscheinlich nichts anderes ist wie Gelatine, vorfindet.

(Zeitschrift für Elektrochemie, S. 317/321.) *Ru.*

259. Die elektrolytische Kupferraffinerie von Lamar in Castaret (New-Jersey U. S. A.)

M. Pufahl beschreibt an der unten angegebenen Stelle die Behandlung des Kupfers in der grossen 1903 gebauten Raffinerie in Castaret. Diese Raffinerie erreicht auf elektrolytischem Wege einen Reinheitsgrad von 90%. Das Roh-Kupfer kommt hauptsächlich aus den Schmelzhütten Westamerikas und enthält Gold, Silber, Antimon u. s. w.; die Anlage kann monatlich 3600 t Kupfer erzeugen. Das Ausgangsmaterial wird zuerst analysiert, dann geschmolzen und zu Anoden gegossen. Es sind zwei Schmelzöfen vorhanden, von denen jeder in 24 Stunden 68 t bei einem Brennstoffverbrauch von 1 t pro 7 t Kupfer verarbeitet; was pro Tonne etwa 7,50 M ausmacht. Zum Giessen der Anoden werden Walker'sche Maschinen mit 22 Formen verwendet, welch letztere 0,9 m auf 0,7 m auf 0,05 m messen und 150 bis 180 kg wiegen. Zwei ähnliche Oefen dienen dazu, einen Teil des an der Kathode erhaltenen Kupfers zu schmelzen. Die Heizgase dieser Oefen werden dazu verwendet, einen Babcock- und Wilcox-Generator zu heizen. Die Rückstände in den Oefen werden mit Kalkstein und Pyritrückständen behandelt und das so erzeugte Metall von ca 80% Kupfergehalt dem Ausgangsmaterial für die folgende Verarbeitung beigegeben.

Die Einrichtung der Anlage besteht aus einer Dynamo von 1000 PS und einer solchen von 1200 PS (115 Touren, 130 V), und 816 Trögen, eingeteilt in 2 Gruppen von 12 Abteilungen à 34 Zellen, von denen jede 15 Anoden und 16 Kathoden enthält. Die Stromdichte beträgt 160 bis 180 Amp./m², die Potentialdifferenz des Bades 0,3 V; die fertige Kathode wiegt 70 bis 75 kg. Die Bäder werden auf 52 bis 57° C gehalten; 1 Liter Elektrolyt enthält 40 g Kupfer und 140 ccm Schwefelsäure. In 24 Stunden schlägt sich auf 16 Kathoden 158 kg Kupfer nieder; die Anodenrückstände machen etwa 12% des gesamten der Elektrolyse unterworfenen Kupfers aus. Das Kathodenkupfer wird in einer Walker'schen Vorrichtung in Barren oder in Ingots (für die Legierungen) oder in Platten (für die Kupferbleche) gegossen.

Zum Schlusse gibt der Verfasser die Methoden an, nach welchen die Edelmetalle aus dem Anodenschlamm gewonnen werden. Bei vóllem Betriebe werden täglich etwa 300 kg Silber und 12 kg Gold erhalten.

(Engineering and Mining, 13. Jan.) *Ru.*

260. Wassersterilisieranlage System de Frise.

Der unten angegebenen Stelle sind Versuchsresultate zu entnehmen, die mit dem de Friese'schen System der Wassersterilisierung in der Pumpstation von St. Maur (bei Paris) erhalten wurden. Zu den Versuchen, die in grösserem Masstabe durchgeführt werden, wird eine 45-PS-

Dampfmaschine als Antriebsmotor benützt; die Zentrifugalpumpe hebt stündlich 150 cbm Wasser aus der Marne, das sterilisiert wird. Die Wechselstromdynamomaschinen, welche zum Betriebe der Ozonapparate dienen, haben 110 V Klemmenspannung, welche im Transformator auf 80,000 V erhöht wird. Bei einem besonders günstigen Versuche betrug der Ozonverbrauch pro cbm Wasser 1,19 g und der Stromverbrauch 122 W; bei einem anderen Versuch wurden 2,039 g und 236 W verbraucht. Die Versuchsanlage, die für eine Stadt von mehreren Tausend Einwohnern genügen würde, lieferte den Beweis, dass selbst für eine stündliche Produktion von 1000 cbm nicht mehr wie 120 effektive PS einschliesslich des Kraftbedarfes für die Pumpenanlage benötigt werden, und dass für die Ueberwachung der Betriebes nur geringe Ausgaben zu machen sind. Der hochgespannte Strom wird scharfen metallischen Spitzen zugeführt, welche mit der Erde verbundenen Flächen gegenüber stehen; mittels Pumpen wird die Luft herbeigeschafft und nach der Ozonisierung in den Wassersterilisierapparat geleitet, aus dem sie von neuem den Ozonapparaten zugeführt wird. Die Ozonapparate stehen in einem dunklen Raum, so dass nach der Farbe der Entladungsbögen durch die Glasdeckel hindurch der Betrieb der Apparate überwacht werden kann.

(Helios, S. 443/4.) *Ru.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

261. Beobachtungen an Telephonleitungen Pupinschen Systemes.

R. Nowotny berichtet an der unten zitierten Stelle über Erfahrungen, die mit dem Pupin'schen System (Einbau von Induktanzspulen) unter verschiedenen Verhältnissen gemacht wurden. Gelegenheit hierzu bot die anfangs 1905 in Betrieb gesetzte Telephonleitung von Wien nach Innsbruck, die der Hauptsache nach aus 3 mm starkem Bronzedraht besteht, eine Trassenlänge von 574 km ausweist und mit Freileitungsspulen in der Entfernung von je 4 km ausgerüstet worden war. Darnach lassen die günstigen Erfolge, die in neuerer Zeit auch andernorts bei der Ausrüstung verschiedener Telephonleitungen mit Induktanzspulen gemacht wurden, das System als sehr vorteilhaft erscheinen. Abgesehen davon, dass die Tragweite neu herzustellender Frei- und Kabelleitungen wesentlich erhöht werden kann, besteht ein besonderer Vorteil der Pupin'schen Anordnung darin, dass mit ihrer Hilfe bestehende Freileitungen, deren Querschnitt den Anforderungen der später entstandenen Verkehrsbedürfnisse mit weit entfernten Orten nicht mehr genügt, nachträglich ohne Auswechslung des kostspieligen Bronzedrahtmateriales in weitgehendem Masse verbessert werden können. Versuche mit der erwähnten Fernleitung haben in unzweideutiger Weise ergeben, dass es für die Zwecke der Praxis vollkommen ausreicht, wenn man die Spulen in der Freileitung in 8 km Abständen einschaltet. Die österreichische Telegraphenverwaltung hat sich nach Abschluss dieser Versuche auch entschlossen, die Hälfte der Spulen aus der Leitung von Wien nach Trient abtragen zu lassen, um sie zur Ausrüstung anderer bestehender Leitungen, deren Betriebsverhältnisse einer Verbesserung bedürfen, zu verwenden. Eine andere wichtige Frage für die praktische Ausrüstung des Pupin'schen Systemes wurde noch verfolgt, ob nämlich und in welchem Masse Abweichungen von der ermittelten durchschnittlichen Spulenentfernung von Einfluss auf die Güte der Sprachübertragung seien. In dieser Beziehung wurde gefunden, dass keine besonderen Massregeln getroffen oder aussergewöhnliche Kosten aufgewendet werden müssen, um den Durchschnittsabstand der Spulen in jedem Falle ganz genau einzuhalten. Eine andere Erscheinung wird noch erwähnt, die entscheidenden

Aenderungen der Freileitungs-Ausrüstung verursachen dürfte. Es hat sich gezeigt, dass durch die Einschaltung von Induktanzspulen in langen Freileitungen eine nicht zu unterschätzende Lautverbesserung erhalten wird, dass aber eine gewisse Empfindlichkeit der ausgerüsteten Freileitung gegen fremde elektrische Einflüsse mit in Kauf genommen werden muss: kräftige Telegraphierströme aus nahe verlaufenden Leitungen, Starkstromleitungen, Erdströme beeinflussen die Pupinleitung merklich leichter, wie eine normal gebaute Fernleitung. Verfasser gibt als Grund für die unverhältnismässig stark auftretenden störenden Geräusche Ungleichheit der Selbstinduktionskoeffizienten der Spulen an. Bei der Messung der ausgewechselten Spulen ergab sich nämlich das bemerkenswerte und namentlich für die Praxis der Pupin'schen Leitungen wichtige Resultat, dass die Werte der Selbstinduktion merklich unter die ursprünglichen (die Spulen waren mit einer Selbstinduktion von 0,08 H geliefert worden) gesunken waren und sich zumeist nur mehr zwischen 0,05—0,06 H bewegten, doch fanden sich auch Spulen, deren Selbstinduktion sich auf 0,03 H verringert hatte. Diese Verringerung der Selbstinduktion ist offenbar durch magnetische Remanenz hervorgerufen worden, die als Folge vorübergehender kräftiger Magnetisierungen einzelner Spulen anzusehen ist. Wenn es nun auch nicht ausgeschlossen ist, diese Differenzen in der Selbstinduktion durch zeitweilige Entmagnetisierung kürzerer Leitungsstrecken mit kräftigem Wechselstrom einigermassen beseitigen zu können, so wird jedenfalls der Vorschlag des Verfassers Beachtung finden, die bisher verwendete Konstruktion der Fernleitungsspulen, die bei der Forderung möglichst gleicher Selbstinduktion erhebliche Schwierigkeiten bietet, zu verlassen und zum Einbau der für beide Stromleiter bestimmten Doppelleitungsspulen überzugehen. Hierdurch erhalten die beiden Spulenwicklungen einen gemeinsamen Eisenkern, wodurch sich die Selbstinduktion in beiden Stromleitern nur gleichmässig ändern kann.

(Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 291/295.) *Ru.*

262. Die Kabelflotte der Welt.

Nachstehend bringen wir einen nach Angaben des „Electrical Trades Directory and Handbook for 1906" zusammengestellten Ausweis*) über diejenigen See- und Flussdampfer, welche zu Ende des verflossenen Jahres für Herstellung und Unterhaltung unterseeischer Telegraphenlinien in Dienst gestellt waren. Es ist dies eine ansehnliche Dampferflotte, bestehend aus 52 Fahrzeugen mit 93 399 Registertonnen Raumgehalt und 22695 PS Leistungsfähigkeit der Schiffsmaschinen. An diesem Stande ist Deutschland durch die „Norddeutschen Kabelwerke" mit zwei grösseren Schiffen von zusammen 8310 Registertonnen und 4400 PS, daher annähernd mit beziehungsweise 4, 9 und 20 v. H. der Gesamtflotte beteiligt.

Aus der Gegenüberstellung des zu Beginn des Jahres 1906 und des zu Ende des Jahres 1900 vorhanden gewesenen Standes geht hervor, dass die Kabelflotte der Welt innerhalb der letzten fünf Jahre um 11 Dampfer mit 2429 Registertonnen und 11 151 PS zugenommen hat, was einer Vermehrung von 26,8 v. H. der Schiffszahl, von 35,1 v. H. des Raumgehaltes und von 97,0 v. H. der Maschinenleistung entspricht. Den wesentlichsten Fortschritt zeigt also der letzt angeführte Posten, wodurch festgestellt erscheint, dass bei den neu eingestellten Schiffen weniger auf grösseren

*) Im Original sind ausser den hier wiedergegebenen Daten für sämtliche Schiffe noch die Namen der Kapitäne und die Namen der Leiter des elektrotechnischen Dienstes angegeben.

Die Kabelflotte der Welt gegen Ende des Jahres 1905.

Schiffseigentümer	Name des Schiffes	In den Dienst gestellt	Raumgehalt in Registertonnen	Pferdestärken	Gewöhnlicher Stationshafen oder Verwendungsgebiet
Amazon-Telegraph-Company	Viking	1901	775	164	Para
Anglo-amerikanische Telegraph-Gesellschaft	Minia	1866	1986	250	Halifax
Britische Regierung	Monarch	1883	1121	1040	Woolwich
dto. dto.	Alert	1871	369	350	Dover
Canadische Regierung	Tyrian	1869	1039	96	Halifax
dto. dto.	Lady Laurier	1902	1051	186	Halifax
Central and South American Company	Relay	1902	1200	180	Callao
Commercial Cable Company	Mockay-Bennett	1884	1718	300	Halifax
Commercial Pacific Cable Company	Restorer	1902	3181	705	Honolulu
Compagnie française de Câbles télégraphiques	Pouyer-Quertier	1879	1385	160	Westindien
dto. dto. dto. dto.	Contre-Amiral Caubet	1872	2207	262	Havre
Chinesische Regierung	Fee Cheu	1867	1084	150	—
Eastern-Company	Amber	1888	1043	143	Zanzibar
dto. dto.	Britannia	1885	1525	181	Westküste Afrikas
dto. dto.	Electra	1885	1219	220	—
dto. dto.	John Pender	1900	2337	547	—
dto. dto.	Duplex	1872	874	141	Red Sea
dto. dto.	Levant II	1903	283	77	Malta
dto. dto.	Sherrard Osborn	1878	1429	177	Zanzibar
dto. dto.	Levant I	1889	141	45	Piraeus
Eastern Extension Company	Recorder	1885	1201	224	Singapore
dto. dto. dto.	Patrol	1902	3132	701	—
dto. dto. dto.	Magnet	1904	502	90	—

Französische Regierung	Ampere	—	384	65	Havre
dto. dto.	Charnate	—	548	194	La Seyne
dto. dto.	Diolibah	—	548	194	—
Grosze Nordische Kabelgesellschaft	H. C. Oersted	1872	749	120	Kopenhagen
dto. dto. dto.	Store Nordiske	1880	832	120	Changhai
dto. dto. dto.	Pacific	1903	1509	190	Changhai
India Rubber Company	Puceaneer	1885	785	180	Silvertown
dto. dto. dto.	Dacia	1867	1856	170	Silvertown
dto. dto. dto.	Silvertown	1873	4935	400	Silvertown
Indo-europäisches Telegraph-Departement	Patrik Stewart	—	1115	130	Korachi
Italienische Regierung	Citta di Milano	1886	2123	900	Spezia
Japanische Regierung	Okinawa Maru	1896	2300	235	Yokohama
Mexikanische Telegraphen-Gesellschaft	Mexikan	1874	402	80	Galvestan-Texas
Neuseeländische Regierung	Tutanekai	1896	811	233	Wellington
Niederländische Regierung	Telegraaf	1899	1300	1600	Batavia
Norddeutsche Kabelwerke	Grossherzog von Oldenburg	1905	2260	2000	Nordenham
dto. dto.	Stephan	1902	6050	2400	Nordenham
Pacific Cable Board	Iris	1902	2253	459	Aakland
Siemens Brothers and Co.	Faraday	1874	4917	500	London
Société industrielle des Telephon	Fraccois Arago	1882	3191	300	Calais
Telegraph Construction and Maint. Co.	Anglia	1901	6514	365	London
dto. dto. dto.	Cambria	1904	1800	300	London
dto. dto. dto.	Colonia	1902	7976	4000	London
Regierung der Vereinigten Staaten N. A.	Burnside	—	2194	350	Seattle
Western Telegraph Co.	Norseman	1886	1545	238	Pernambuco
dto. dto.	Norse	1893	1117	287	Plymouth
dto. dto.	Comorant	1884	262	68	Monte Video
West-Coast of American Co.	Retriver	1878	624	95	Callo
West-India- and Panama-Co.	Henry Holmes	1903	987	133	West-Indien
Zusammen 1905	52 Schiffe	mit	93 399	22 695	
Zusammen 1900	41 Schiffe	mit	69 101	11 544	

Raum als auf höhere Fahrgeschwindigkeiten Bedacht genommen worden ist. Die in so bedeutenden Ziffern zum Ausdruck kommende Fortentwickelung der Kabelflotte beweist zugleich mittelbar, dass die „Unterseeische Telegraphie“ vorläufig durch die sich neuentwickelnde „Drahtlose Telegraphie“ keine ersichtliche Beeinträchtigung erfahren hat.

(Electrical Trade Directory and Handbook 1906.) *LK.*

263. Knallgeräusche in Fernsprech-Verbindungsleitungen.

In den Winter- und Frühlingsmonaten des vergangenen Jahres wurden von verschiedenen Fernsprechämtern zum ersten Male bei eingeschaltetem Fernhörer starke Knallgeräusche beobachtet, welche durch stossartige Schwingungen der Schallplatte oder bei Klappenelektromagneten durch hammerartiges Aufschlagen des Ankers erzeugt wurden. Dabei wurde an den Blitzableitern wiederholt ein Ueberspringen von Funken wahrgenommen, ohne dass nach Aufhören der Erscheinungen die Betriebsfähigkeit der Leitungen irgendwie beeinträchtigt gewesen wäre; sogar die sehr empfindlichen Sicherungen waren vollständig intakt. Die hier auftretenden unbekannten Ströme konnten also bei hoher Spannung nur eine sehr geringe Stromstärke besitzen. Die Geräusche traten ganz plötzlich auf und dauerten immer nur wenige Minuten. Sie bestanden aus einer grösseren Anzahl periodischer Schläge von nahezu konstanter Stärke, etwa 60—100 pro Minute. Das bei Gewittereinflüssen so häufig beobachtete Knistern der Leitungen fehlte hier ganz, und es traten auch sonst keinerlei Nebenerscheinungen auf. Oberpostinspektor W. Meyer, Berlin, der diese Vorgänge in dem vorliegenden Artikel beschreibt, schildert dann weiter, wie man diesen Erscheinungen auf den Grund zu gehen versuchte. Da die Knallgeräusche letztmalig im Mai des Jahres 1905 wahrgenommen wurden und bei der Kürze ihrer Dauer direkte Beobachtungen nicht möglich waren, so suchte man zunächst nach allen möglichen Erklärungen und stellte auch entsprechende Versuche an. Schliesslich wandte man sich den elektrischen Vorgängen in der Atmosphäre zu. Blitzgeräusche kommen da nach der ganzen Art der Knallgeräusche nicht in Betracht. Durch Umfragen bei den verschiedenen Fernsprechämtern wurde schliesslich festgestellt, dass die fraglichen Erscheinungen zeitlich stets mit Schneestürmen in den betreffenden Gegenden zusammenfielen, gleich diesen in ihrer Heftigkeit variierten, Pausen enthielten und verschwanden. Man glaubte deshalb annehmen zu dürfen, dass elektrisch-geladene Hagelkörner oder Schneeflocken den Leitungen unter gewissen Umständen eine hohe Spannung erteilen, die sich über die Blitzableiter oder sonst günstige Stellen entladet, durch das Auftreffen weiterer Schneeflocken aber wieder ergänzt wird. Diese fortwährende Ladung und Entladung wiederholt sich also, solange der Schneefall dauert. Diese Erklärung, so leicht und logisch sie auch ist, beruht nur auf einer Annahme. Man hat sich deshalb auch nicht mit dieser Erklärung begnügt, sondern sie praktisch nachzuweisen versucht, indem man eine isolierte Leitung durch eine Influenz-Maschine lud und sie dann einer geerdeten Leitung näherte. Der Erfolg war günstig, denn es zeigten sich ähnliche Erscheinungen, die sich zeitlich proportional der Schnelligkeit der Influenzmaschine verhielten.

W. Mayer erklärt dann noch, warum bisher ähnliche atmosphärische Entladungen nicht wahrgenommen wurden. Früher wurden nur Plattenblitzableiter verwendet, deren Empfindlichkeit im Vergleiche zu den jetzt üblichen Kohlenblitzableitern sehr gering ist. Es ist deshalb anzunehmen, dass sie die bei Schneestürmen entstehenden Ladungen entweder überhaupt nicht oder erst nach einer gewissen Zeit ableiteten. In geerdeten Leitungen

sind die Knallgeräusche bisher nicht aufgetreten, und man hat gefunden, dass sie sich in isolierten Schleifen durch Einschalten geerdeter Nebenschlüsse beseitigen lassen.

(Elekrotechnische Zeitschrift, S. 266.) *Ri.*

264. Fortschritte der drahtlosen Telegraphie.

Vor der Royal Society machte Marconi kürzlich Mitteilungen über die Fortschritte der drahtlosen Telegraphie, insbesondere über die Methoden, durch welche eine Aussendung elektrischer Wellen nach bestimmten Richtungen erzielt wird. Marconi berichtete über Resultate, die er erhielt, wenn an Stelle der allgemein als Sender und Empfänger gebräuchlichen Antennen ein gerader, horizontaler Leiter verwendet wird, der sich nur in äusserst geringem Abstande von dem Erdboden oder einer Wasserfläche befindet. Wird ein Ende eines solchen isolierten horizontalen Drahtes mit der Kugel einer Funkenstrecke verbunden, während die andere Kugel geerdet wird, so erreichen, falls man Funken überspringen lässt, die ausgesandten Strahlungen in der Vertikal-Ebene des horizontalen Drahtes ihr Maximum; die Strahlungen gehen hauptsächlich von dem an die Funkenstrecke angeschlossenen Drahtende aus; sie verschwinden oder erreichen ihr Minimum in Richtungen, welche ungefähr 100° von jener abweichen, in welcher sich der Maximum-Effekt zeigte. Ein horizontaler, in kurzem Abstande über dem Erdboden gelegter Leiter von genügender Länge, dessen eines Ende mit einem entsprechenden Detektor und der Erde verbunden ist, empfängt mit höchstem Wirkungsgrade nur, wenn der Sender in der Vertikal-Ebene des horizontalen Empfänger-Drahtes gelegen ist und eine solche Richtung besitzt, dass das an den Detektor und die Erde angeschlossene Ende nach der Sendestation hinweist. Wenn daher solch ein horizontaler Leiter um sein geerdetes Ende in einer Horizontalebene gedreht wurde, so konnte mit jeder Sendestation innerhalb der Reichweite Verkehr hergestellt werden. In Clifden (Irland) konnten mit Hilfe eines auf den Erdboden gelegten horizontalen Leiters von 230 m Länge, dessen eines Ende mit einem magnetischen Detektor und der Erde verbunden war, alle von der Poldhu-Station abgesandten Zeichen klar und deutlich aufgenommen werden, vorausgesetzt, dass das freie Ende des Leiters eine Richtung, entgegengesetzt jener nach Joldhu, besass. Keine Nachrichten wurden erhalten, wenn der horizontale Draht in Clifden mit der Richtung nach Poldhu einen Winkel von mehr als 35° einschloss.

Die Zeichen der Marinestation in Scilly konnten in Mullion, Cornwall (85 km Entfernung) mit Hilfe eines 50 m langen 2 m über dem Boden befindlichen Drahtes erhalten werden, falls der Draht in bezug auf die Senderstation radial gerichtet war und das freie Ende von ihr wegzeigte. Wurde der Draht so eingestellt, dass er mit der Richtung nach der Senderstation einen Winkel von mehr als 20° einschloss, so hörte der Verkehr auf. Es hat sich gezeigt, dass, um auf grosse Entfernungen etwas zu erreichen, die vorteilhafteste Länge der horizontalen Empfängerdrähte etwa $^1/_5$ der Länge der ausgesandten Welle betragen soll, falls die Drähte sich in bestimmtem Abstande über der Erde befinden; werden die Drähte hingegen auf den Boden gelegt, so sollen die Empfängerdrähte kürzer sein. Bei der Vornahme von Versuchen mit horizontalen Empfängerdrähten fiel es auf, dass die elektrischen Störungen durch die Atmosphäre bezw. die immer vorhandenen unerwünschten elektrischen Wellen anscheinend aus ganz bestimmten Richtungen kamen, die sich von Zeit zu Zeit änderten. Es wäre ausserordentlich interessant zu untersuchen, ob irgend welche Beziehung besteht zwischen der Ausgangsrichtung dieser Wellen und der

Richtung zu derselben Zeit auftretender Stürme und Gewitter, welche höchst wahrscheinlich zur Entstehung solcher vagabundierender Wellen Anlass gaben. Marconi versicherte, in dieser Beziehung weitere Untersuchungen ausführen zu wollen.

(The Electrical Engineer, S. 473.) *Ru.*

265. Wasserstrahl-Antennen.

Die Reichweite funkentelegraphischer Uebertragungen hängt sehr von der Höhe der zum Empfangen und Senden bestimmten Luftleiter ab. Zur Verwendung gelangten bisher hauptsächlich Maste und Fesselballons; neuerdings liess sich Fessenden eine Wasserstrahl-Antenne patentieren. Wie der Erfinder an der unten angegebenen Stelle darlegt, soll ein Flüssigkeitsstrahl (ca. 50 m Höhe, 5 cm Dicke und 5% Salzgehalt) als Sender für drahtlose Telegraphie nur in folgenden Fällen Verwendung finden:

1) Für Verwendung an Bord von Schiffen, wo während eines Gefechtes der Drahtluftleiter zerschossen oder der Mast vollständig zerstört worden ist. Ein Flüssigkeitsstrahl in der vorgeschlagenen Form wird also zur Nachrichtenvermittlung während eines Gefechtes oder bei derartigen Unfällen nach dem Gefecht zweifellos gute Dienste leisten.

2) Für Verwendung bei Küstenbefestigungen, wo das Aufrichten eines Mastes nicht zulässig wäre und derselbe leicht durch Geschützfeuer eines herannahenden Schiffes zerstört werden könnte.

Der hohe Widerstand der Wassersäule bedingt zwar einen geringen Wirkungsgrad, allein für die Verwendungs-Zwecke, zu denen die Wasserstrahl-Antenne bestimmt ist, spielt derselbe keine Rolle. Die Tatsache, dass die Wasserstrahl-Antenne nicht gut schwingt, ist ein bedeutender Vorzug für diese Art der Verwendung, da die Praxis in Uebereinstimmung mit der Theorie ergibt, dass dadurch die Abstimmung eine äusserst scharfe wird. Der Wasserstrahl-Luftleiter hat schon auf eine Entfernung von mehr als 160 km tatsächlich gearbeitet und den Nachrichtenaustausch zwischen Machrihanish an der Küste Schottlands und Brant Rock in der Nähe von Boston, Mass, vermittelt, wozu nur 3 PS oder etwa 2.5 KW auf der Sendestation nötig waren. In einigen Nächten war die Deutlichkeit der Signale so gross, dass diese mittels eines Fernhörers aufgenommen werden konnten, welcher etwa 10 cm vom Ohr abgehalten wurde. Der Wasserstrahl-Luftleiter wird nach Ansicht von Fessenden imstande sein, auch bis zu 800 km zu arbeiten, wenn auch die Praxis derartige Ansprüche nicht stellen wird.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 280/281.)

266. Das Poulsen'sche Telegraphon.

Das von dem Dänen Poulsen vor mehreren Jahren erfundene Telegraphon hat das Versuchsstadium verlassen und sieht seiner praktischen Verwendung entgegen. Die bedeutende Ueberlegenheit dieses neuen Apparates über den Phonographen oder das Grammophon liegt darin, dass die wiedergegebenen Töne von grosser Reinheit sind, und dass Gespräche von fast einstündiger Dauer aufgenommen werden können, was bei den älteren Apparaten, die Walzen verwenden, eine Unmöglichkeit wäre. Das Prinzip, das bekanntlich der Erfindung zu grunde liegt, ist, wie Kinzbrunner an der unten zitierten Stelle berichtet, das folgende: Führt man vor einem Elektromagneten, dessen Spule in den Stromkreis eines Mikrophones eingeschaltet ist, ein Stahlband mit einer bestimmten Geschwindigkeit vorbei, so wird beim Sprechen gegen das Mikrophon das Stahlband entsprechend

der wechselnden Intensität der durch die Spule fliessenden Ströme, kräftiger oder schwächer magnetisiert. Diesen induzierten Magnetismus vermag das Stahlband lange Zeit unverändert aufzubewahren. Wird nun nach beliebiger Zeit das gleiche Stahlband mit der gleichen Geschwindigkeit vor dem gleichen Elektromagneten vorbeigeführt, so werden in der Spule Induktionsströme erzeugt, so dass in dem mit der Spule verbundenen Telephon das Gespräch wieder zu hören ist. Durch das Vorbeiführen des so vorbehandelten Bandes vor einem durch Gleichstrom erregten Magneten gelingt es wieder eine gleichmässige Magnetisierung herbeizuführen und das Stahlband von neuem zu verwenden. Das Telegraphon besteht in seiner gegenwärtigen Ausführungsform aus zwei Rollen Klavierdraht (ca. 5400 m), einem kleinen Elektromotor mit Uebersetzungsrädern, der als Bewegungsmechanismus dient (Drahtgeschwindigkeit ca. 3 m pro Sek.) und drei Elektromagneten samt Mikrophon und Telephon. Von den drei Elektromagneten dient der in den Mikrophonkreis eingeschaltete zur Aufnahme, der in den Telephonkreis eingeschaltete zur Wiedergabe des Gespräches; der dritte Magnet ist an einige Akkumulatoren oder Trockenzellen angeschlossen und dient als Magnetisierungsspule; durch eine Umschaltevorrichtung kann je nach Bedarf der eine oder andere Magnet eingeschaltet werden.

(Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 334/342.) *Ru.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

267. Die Ergebnisse der Internationalen Konferenz über elektrische Masseinheiten zu Charlottenburg vom 23. bis 25. Oktober 1905.

Um die Einheitlichkeit auf dem Gebiete des elektrischen Masswesens zu vervollständigen, wird in einiger Zeit eine grosse internationale Kommission zusammentreten; da es wünschenswert erschien, die dort zu beratenden Fragen zunächst in kleinerem Kreise zu erörtern, hat der Präsident der Reichsanstalt, E. Warburg, eine Zahl Gelehrter, sowie Vertreter der in den verschiedenen Staaten mit der Ueberwachung der elektrischen Einheiten betrauten Institute zu einer Konferenz nach Charlottenburg eingeladen.

Der hauptsächlichste Grund für die mangelnde internationale Uebereinstimmung der gesetzlichen elektrischen Masse besteht zurzeit darin, dass die Delegiertenkonferenz des Elektriker-Kongresses zu Chicago 1893 die drei Einheiten: Ohm, Ampere, Volt zahlenmässig festsetzte, und zwar das Ohm durch eine bestimmte Quecksilbersäule, das Ampere durch einen bestimmten Silberniederschlag in der Zeiteinheit und das Volt durch einen bestimmten Bruchteil der EMK des Clark-Elementes. Da aber diese drei Einheiten durch das Ohm'sche Gesetz miteinander verbunden sind, so war durch die zahlenmässige Festlegung des Volt eine zweite, von der aus Ohm und Ampere folgenden unabhängige gegeben. Tatsächlich stellte sich bald nach dem Kongress in Chicago heraus, dass diese beiden Festsetzungen des Volt nicht im Einklange waren, oder, bestimmter ausgedrückt, dass sorgfältig angestellte Silbervoltameterversuche für das Clark-Element eine um etwa 0,1 % niedrigere EMK als die in Chigago angenommene (1,434 Volt bei 15 ° C) ergaben. Eine derartige Abweichung ist aber selbst für technische Zwecke (insbesondere bei der Vergleichung photometrischer Messungen an elektrischen Glühlampen) nicht mehr zu vernachlässigen. Die Konferenz kam nun zu folgenden Beschlüssen:

1. Es sollen nur zwei elektrische Einheiten als Grundeinheiten gewählt werden.

2. Als elektrische Grundeinheiten werden das internationale Ohm, dargestellt durch den Widerstand einer Quecksilbersäule, und das internationale Ampere, dargestellt durch einen Silberniederschlag, angenommen.
3. Das internationale Volt ist diejenige EMK, welche in einem Leiter, dessen Widerstand ein internationales Ohm beträgt, einen elektrischen Strom von einem internationalen Ampere erzeugt. Als Normalelement wird das Weston'sche Kadmiumelement angenommen (welches festes Kadmiumsulfathydrat enthalten soll, das Kadmiumamalgam soll 12- bis 13prozentig sein).

In dem unten zitierten Aufsatze ist ausserdem noch die Tagesordnung, die der Konferenz vorgelegt wurde, sowie eine Zahl Resolutionen aufgeführt. Auch werden die Massnahmen genannt, welche die Konferenz für die Darstellung des Ohm empfiehlt. Dass an Stelle des Clark-Elementes das Weston'sche Kadmiumelement zu setzen sei, war die einstimmige Meinung der Konferenz. Letztere sprach ferner ihre Meinung dahin aus, dass zurzeit weder genaue Vorschriften für die Anstellung eines Voltameter-Versuches, bezw. die Zusammensetzung des Weston'schen Kadmiumelementes, noch Zahlen für das elektrochemische Aequivalent des Silbers (1,118 mg/Sec.), bezw. die elektromotorische Kraft des gesamten Elementes vereinbart werden können, sondern dass die Ergebnisse der von verschiedenen Seiten vorgenommenen Versuche abzuwarten seien.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 237 40.)

268. Die innere Energie der Elemente.

Wie Prof. Soddy vor der Institution of Electrical Engineers ausführte, gilt der Satz, dass über die Energie eines Systemes nichts ausgesagt werden kann, sofern es nicht möglich ist, den Zustand des Systemes zu ändern. Falls es aber möglich ist, den Zustand des Systemes zu ändern, kann nur der Unterschied zwischen anfänglichem und schliesslichem Energie-Inhalt gefunden werden, jedoch nicht der gesamte Energie-Inhalt eines jeglichen Zustandes. Bei den Aenderungen, welche die Materie in gewöhnlichen chemischen Umsetzungen erleidet, kann der jede Zustandsänderung begleitende Energieumsatz leicht bestimmt werden, aber nicht die von jedem Zustand innegehabte Gesamtenergie. Keine dieser stofflichen Umsetzungen, wie sie in der Chemie beschrieben werden, sind besonders tiefgehend; daher macht die Chemie auch keine Angaben über den inneren Gehalt an Energie der Elemente. Diese letzteren können nicht geändert oder in einander übergeführt werden; in allen chemischen Prozessen bleiben sie unveränderlich; ihre innere Energie bleibt immer konstant und daher gebunden und unbekannt. Die Entdeckung der natürlichen Radioaktivität gewisser Elemente (zuerst die von Becquerel im Jahre 1896 entdeckte Radioaktivität des Urans, dann jene des Thors) war dazu angethan, die Fundamente der Physik zu untergraben; denn die Radioaktivität begreift eine fortwährende, ohne jeglichen äusseren Anlass auftretende Energieentwicklung in sich, welche von Jahr zu Jahr und, soviel wir wissen, von einer geologischen Epoche zur anderen fortschreitet. Sie wird von der Temperatur oder irgend welchen anderen und bekannten Agentien nicht beeinflusst. Die radioaktiven Elemente sind ohne Ausnahme jene, welche das schwerste Atomgewicht besitzen. Die von dem Uran und Thor entwickelte Energie ist ausserordentlich gering. Die erwähnten Elemente besitzen die Fähigkeit neue Arten von Strahlen mit ganz charackteristischen Eigenschaften auszusenden, von denen die wichtigeren die Fähigkeit besitzen, die Luft oder Gase, welche sie durchdringen, zu ionisieren.

Radioaktivität ist eine innerliche Eigenschaft des Elementes, welche durch chemische Umsetzungen nicht geändert werden kann, und gegen welche sich die Anstrengungen der Alchimisten und Chemiker vergebens richtete. Es war schon lange bekannt, dass Thor und Radium die Eigenschaft besitzen, jeden in ihrer unmittelbaren Nähe befindlichen Gegenstand vorübergehend radioaktiv zu machen, eine Erscheinung, die man als „induziert" oder „erregt" bezeichnet. Rutherford zeigt, dass diese Erscheinung der Emanation zuzuschreiben ist. Nach der Theorie von Rutherford und Soddy wird die Radioaktivität durch tiefgehende Aenderungen im Stoffe selbst hervorgerufen, welche darin bestehen, dass die Elemente unter sich eine Art Umwandlung in andere Elemente durchmachen. Ein bestimmter, gewöhnlich unendlich kleiner Bruchteil der Gesamtanzahl Atome explodiert oder zersetzt sich in jeder Zeiteinheit ganz von selbst; die ausgesandten Strahlen können als durch leichtere Bruchstücke des ursprünglichen schweren Atomes verursacht betrachtet werden, die wie Geschosse mit grosser Heftigkeit hinausgeschleudert werden und auf ihrem Wege die Luftmoleküle ionisieren, während die Emanationen und Aehnliches als Ueberbleibsel des anfänglichen Atoms zu betrachten sind, die nach der Ausstossung der strahlenden Teilchen übrig blieben. Die Emanationen bleiben durchschnittlich eine bestimmte kurze Zeit bestehen und unterliegen dann auch der Zersetzung. Bei dem Radium ist man gegenwärtig oft aufeinanderfolgenden Zersetzungen auf der Spur. Die Zeitdauer des Bestehens der aufeinanderfolgenden Uebergangsformen variiert von einigen Jahren in manchen Fällen zu wenig Sekunden in anderen. Die von einem Gramm Radium per Stunde entwickelte Energie beträgt 100 Kalorien und erreicht deshalb in einem Jahr den Betrag von 876,000 Kalorien. Während dieser Zeit wird etwas weniger wie $^1/_{1000}$ Teil umgewandelt, so dass die gesamte von 1 Gramm Radium während seiner vollständigen Umänderung entwickelte Wärmemenge schliesslich Tausend Millionen Kalorien beträgt. Man muss annehmen, dass das Vorhandensein so grosser innerer Energie nicht nur eine spezielle Eigenschaft des Elementes Radium ist, vielmehr gelangt man dazu, anzunehmen, dass alle Elemente grosse Energievorräte besitzen, die bei den verschiedenen Elementen verschiedene sind. In erster Linie ist das Radium nach seinen chemischen Eigenschaften ein vollständig normales und typisches Element und besitzt in chemischer Beziehung viel gemeinschaftliches mit dem Element Barium. Das Uran war lange vorher bekannt, bevor seine Radioaktivität entdeckt wurde, und stellt ein anderes vollkommen normales chemisches Element vor. Da das Uran aber unter Energieentwicklung Radium erzeugt, muss es über innere Energiemengen verfügen, die noch grösser sind wie jene des Radiums. Es ist wahrscheinlich, dass die besondere Eigenschaft der Elemente, die Unzerstörbarkeit, die Beständigkeit, sowie das Versagen aller Versuche sie aufzuheben, dem Vorhandensein innerer Energie zuzuschreiben ist. Die uns zur Verfügung stehenden Kräfte sind im Vergleich zu jenen, welche ausgelöst werden, wenn das Atom einer Umänderung unterliegt, von niedriger Grössenordnung, und es ist deshalb nicht zu erwarten, dass Umwandlungen möglich sein werden, bis es nicht gelingt, mächtigere Agentien in unsere Gewalt zu bekommen. Alle Versuche, bei den radioaktiven Elementen den Betrag der von selbst entwickelten Energie zu vergrössern, waren erfolglos. Würde es möglich sein, das Element Uran z. B., von welchem jährlich etwa der tausendmillionste Teil zersetzt wird, im Laufe eines Jahres vollständig zuersetzen, so würde 1 Gramm dieses Elementes mehr als 1000 Millionen Kalorien entwickeln; dieser Betrag wäre, falls er in elektrische Energie übergeführt werden könnte, mehr als 1000 KW-Stdn. äquivalent und würde genügen, eine 32-NK-

Lampe das ganze Jahr hindurch brennend zu erhalten. Durch die jährliche Verwendung von 1 Tonne Uran, das zur Zeit weniger kostet wie 20,000 M., wäre mehr Energie erhältlich als alle Elektrizitätswerke Londons zusammen liefern.

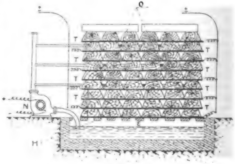
(The London Electrical Review, S. 505/6). *Ru.*

XIII. Verschiedenes.

269. Die Imprägnierung von Holz unter gleichzeitiger Verwendung von Wechselströmen. (System Beaumartin.)

Bei den bisher üblichen Methoden der Imprägnierung von Holz gelang es nicht ganz, die konservierende Flüssigkeit (Kupfersulphatlösung, Zinkchloridlösung, Wasserglaskreosot u. s. w.) bis in den innersten Kern des Holzes hineinzutreiben; auch besassen die auf diese Weise behandelten Hölzer erfahrungsgemässe den Nachteil, dass die aufgenommenen Salze unter dem Einflusse von Feuchtigkeit und Regen nach und nach ausgewaschen wurden. Eine Neuerung auf diesem Gebiete ist das System Beaumartin, das bereits praktisch erprobt wurde und, wie an der unten angegebenen Stelle mitgeteilt wird, ganz bemerkenswerte Resultate lieferte. Das neue Verfahren besteht aus zwei aufeinander folgenden Behandlungsweisen, die sich gegenseitig ergänzen. Zuerst werden die Balken, Schwellen, Maste u. s. w. in geschlossenen Kesseln unter Druck imprägniert, wie es bisher in dieser Industrie gebräuchlich war, hierauf aber der Wirkung von Wechselströmen ausgesetzt. Die Verwenduug von Gleichstrom wurde endgültig aufgegeben, da es sich zeigte, dass die Elektrolyse Schädigungen des Holzes und des zur Behandlung erforderlichen Materiales im Gefolge hatte. Der elektrische Widerstand der imprägnierten Hölzer ist gering und durch die ganze Masse hindurch sehr gleichmässig verteilt, es ist möglich, zu gleicher Zeit eine ganz beträchtliche Anzahl von Balken der elektrischen Behandlung zu unterwerfen. Zur Verwendung gelangt die nachfolgend beschriebene Vorrichtung: (siehe Fig. 59). Ueber einem flachen Bassin aus Zement E ist ein Holzgitter H angebracht; darauf kommt die erste Flächen-Elektrode T, die dazu dient, den Wechselstrom den Schwellen zuzuführen,

Figur 58



Figur 59

sowie die Imprägnierung zu vervollständigen, hierauf folgt eine Lage Schwellen, wieder eine Elektrode u. s. w.; zu oberst werden schwere Gegenstände aufgelegt, damit durch die Beschwerung eine innige Berührung der Elektroden mit den Schwellen gesichert ist. Die Flächen-Elektrode (Fig. 58) setzt sich aus zwei dicken Jute-Stoffen A und A_1 zusammen, zwischen welchen ein netzförmiges Gewebe aus Kattun B und ein Gewebe

Google

aus Messingdraht C liegt. Das ganze ist gut zusammengenäht und bildet eine Art Teppich. Das Metalldrahtgewebe C, das an die Stromquelle angeschlossen ist, verteilt den Strom gleichmässig über die ganze Masse des Holzes und die Tücher B und A und A' sorgen dafür, dass die Flüssigkeit gleichmässig über die ganze Oberfläche der Schwellen ausgebreitet wird. Diese Teppich-Elektroden halten sich sehr lange, wenn man die Vorsicht gebraucht, sie bei Stillstand des Betriebes in Wasser zu legen. Eisenröhren O, die mit zahlreichen kleinen Löchern versehen sind, werden zwischen die verschiedenen Lagen eingeführt, sie sind dazu bestimmt, die Flüssigkeit zuzuführen und die Elektroden und Hölzer beständig feucht zu halten. Eine elektrisch angetriebene Pumpe N schöpft die Flüssigkeit aus dem unten gelegenen Bassin E in die verschiedenen Rohrleitungen. Der elektrische Widerstand von Schwellen und Balken beträgt 8 bis 40 Ohm pro m^3; die elektromotorische Kraft des Wechselstroms beträgt im Mittel 120 V; je nach der Holzart variiert die erforderliche gesamte Strommenge von 25 bis 40 Ampere-Stunden, und die Dauer der Behandlung erstreckt sich auf 3 bis 12 Stunden.

Der Wechselstrom erzeugt bei seinem Durchgange durch die Holzmasse kräftige Jonisierungs-Wirkungen, durch welche die Natur der Holzfasern, sowie der Saft und die vorher imprägnierten Salze gründlich verändert werden. Die löslichen Salze gehen mit den organischen Bestandteilen des Saftes und den krustenbildenden Substanzen Verbindungen ein, welche unlöslich sind, sich in unveränderlicher Form auf der Faseroberfläche ablagern und sie unverweslich machen. Ferner zerstört der Wechselstrom alle pflanzlichen und tierischen Keime, welche zum nachherigen Einsetzen der Fäulnis Anlass geben könnten; weiter werden unter dem ionisierenden Einflusse des Wechselstromes die stärkemehlhaltigen Stoffe, die Albumine und Proteïne des Holzes umgewandelt, mineralisiert und dauernd unveränderlich gemacht. Auch die faserigen Gewebe des Holzes erleiden eine innere Umwandlung, sie werden zäher und erlangen eine grössere mechanische Festigkeit, was sich besonders beim Splintholz zeigt. Endlich wird auch der innerste Kern des Holzes unter der Einwirkung des Wechselstromes von den antiseptischen Salzen durchsetzt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die so behandelten Hölzer der Fäulniss vollständig widerstehen und eine grosse Dauerhaftigkeit insbesondere des Splintholzes aufweisen, was besonders für die Holzpflasterung von Wert ist. Die Resultate sind für Tannen Buchen, Ulmen, Eichen u. s. w. gleich günstig. Das Anwendungsbereich des neuen Verfahrens, dessen Kosten gering sind, ist ein sehr ausgedehntes; es kann für die Imprägnierung von Telegraphenstangen, Holzpflaster, Zäunen, Eisenbahnwagenmaterial Verwendung finden; auch im Schiffbau und Brückenbau wird man den Wert des neuen Verfahrens zu schätzen wissen.

(L'Electricien, S. 209/11.) *Ru.*

270. Versuche mit Schlagwettern und dem Schlagwetterschutz elektrischer Antriebe.

In den letzten drei Jahre wurden in Gelsenkirchen mit Unterstützung namhafter Elektrizitätsfirmen Versuche über den Schlagwetterschutz elektrischer Antriebe ausgeführt, um für die konstruktive Gestaltung des Schlagwetterschutzes Lösungen zu finden und so die Einführung des vorteilhaften elektrischen Antriebes auch in Schlagwettergruben zu ermöglichen. Dass elektrische Funken, wie sie an Schaltern, an Kollektoren von Gleichstrommotoren, an den Schleifringen von Drehstrommotoren, beim Durchbrennen von Sicherungen, Leitungen usw. auftreten, Schlagwetter zünden

können, ist erwiesen; allerdings haben auch Versuche gelehrt, dass kleine Funken ungefährlich sind. Dr. H. Hoffmann berichtet nun über umfassende Versuche auf einer Schlagwetterversuchsstrecke des Ruhrkohlengebietes.*) Die grundlegenden Versuche mit einem zylindrischen Gefäss erstreckten sich über Netzschutz, Schutze durch feste Gehäuse, Lochschutz, Labyrinth-, Röhren-, Flanschen- und Plattenschutz, Abschluss der funkenden Teile unter Oel; insbesondere wurden die Erscheinungen des Nachbrennens und der Ueberzündung aus einem Raume in einen anderen planmässig untersucht. Von praktischem Interesse sind die Versuche an Elektromotoren mit verschiedenartigem Schutze. An den Motoren, deren Grösse von vornherein auf höchstens 30 bis 35 PS. festgesetzt war, waren entweder nur die betriebsmässig funkenden Teile, die Kollektoren und Schleifringe geschützt, oder es war ausserdem auch die Wicklung geschützt, entweder gesondert oder durch einen auch den Kollektor und die Schleifringe einschliessenden Schutz. Ferner wurden auch Versuche mit Schaltern und Sicherungen ausgeführt. Alle diese mit nicht unbeträchtlichem Kostenaufwand ausgeführten Versuche haben gezeigt, dass und wie es möglich ist, elektrische Antriebe schlagwettersicher zu bauen. Die Erfahrungen lassen es als notwendig erscheinen, den zu konstruierenden schlagwettersicheren Motor als ein Ganzes zu betrachten; man entwerfe nicht an einem Ort den Schlagwetterschutz und füge ihn dann dem anderwärts entworfenen oder vorhandenen Motor hinzu, sonst werden Kleinigkeiten vernachlässigt, die nicht vernachlässigt werden dürfen: es werden Leitungen undicht eingeführt, irgend welche Löcher bleiben unverschlossen, Nebenteile werden nicht genügend fest ausgeführt, Lötungen werden angewendet, wo Nachbrennen zu erwarten ist usw.

Es ist hier nicht möglich, auf den reichhaltigen Inhalt der Abhandlung und die äusserst interessanten Versuchsergebnisse näher einzugehen, der Zweck der vorstehenden Zeilen war nur, auf diese wichtigen, mit zahlreichen instruktiven Abbildungen ausgestatteten Abhandlungen ausdrücklich hinzuweisen.

(Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 433/1 u. S. 487/6.)

271. Ueber eine neue Quelle zur Erzeugung von Wasserstoff.

Von grossem Interesse sind gegenwärtig die Mitteilungen, welche G. Jaubert der Akademie über die Resultate seiner Arbeiten über die industrielle Herstellung von Kalzium-Hydrür, machte. Dieses Kalzium-Hydrür, auch Hydrolith genannt, gibt unter der blossen Einwirkung von Wasser reines Wasserstoffgas, genau so wie Kalziumkarbid Acetylen und Oxylith Sauerstoff entwickelt; allein im Gegensatze zu Oxylith, welches nur 150 Liter Sauerstoff pro kg entwickelt, gibt Hydrolith eine achtmal grössere Gasmenge, 1150 Liter Wasserstoff, falls das Produkt chemisch rein war. Das industriell hergestellte Produkt, so wie es der Akademie vorgezeigt wurde, liefert 1000 Liter pro kg. Hydrolith erscheint vermöge seines geringen Gewichtes und seiner Fähigkeit, augenblicklich reinen Wasserstoff zu entwickeln, berufen, der Luftschiffahrt grosse Dienste zu leisten.

Was die Militärballons betrifft, so verfügt die Luftschifferstation von Chalais-Meudon im Falle eines Krieges über drei Ballon-Typen, den Kolonialballon mit 350 m^3, den Fesselballon mit 500 m^3 und den Belagerungsballon mit 800 m^3 Inhalt. Um das zum Füllen der zwei kleineren Ballons nötige Wasserstoffgas zu transportieren, besitzt die Kriegsmaterialverwaltung 360 Röhrenwagen. Jeder dieser Wagen, welcher acht bis zehn Röhren

*) Der zweite Leiter der Versuche, Herr Dipl.-Ing. Götze hat in der E. T. Z. einen sehr ausführlichen Bericht erstattet (s. Literaturnachweis Nr. 359 und 759).

enthält, wiegt 3500 kg, fasst 180 m³ auf 135 Atm. komprimierten Wasserstoff und erfordert sechs Zugpferde. Man braucht also drei Wagen und 18 Pferde, um die für einen Fesselballon erforderliche Menge Wasserstoffgas nachzuführen, zudem muss jeder einmal entleerte Wagen zur Nachfüllung nach Chalais zurückgeschickt werden. Durch den Hydrolith Jauberts ist das Problem in eleganter Weise gelöst: die drei Wagen mit ihren 18 Pferden sind durch Wasser ersetzt, das sich überall vorfindet, und durch 500 kg eines leicht zu transportierenden chemischen Produktes, mit dem man immer versorgt sein kann.

Auch für Ballon-Dauerfahrten ist der Hydrolith von Bedeutung; man wird ihn, da er pro 1 kg 1 cbm Gas mit einer Auftriebskraft von 1200 g entwickelt, als Ballast an Stelle von Sand mitnehmen. Vermindert sich der Auftrieb des Ballons, so füllt der Luftschiffer zunächst nach und bedient sich der Rückstände der neuen Wasserstofferzeugung — nichts anderes wie Kalk — als Ballast, d. h. er wirft sie über Bord. Moissan, der bereits früher schon einmal Untersuchungen über das reine und kristallisierte Kalzium-Hydrür veröffentlichte, überbrachte die Mitteilungen Jauberts der Akademie und wies auf die grosse Bedeutung hin, welche sich an diese Erfindung knüpft. Schliesslich ist noch beizufügen, das Hydrolith von jetzt ab in grossem Masstabe durch die französische elektrochemische Industrie hergestellt wird.

(Revue pratique de l'Electricité, S. 184/5.) *Ru.*

272. Die Verminderung des Heizwertes von Kohlen in grossen Höhen.

Da das Wasser bei niedrigerer Temperatur siedet, wenn der Druck der Atmosphäre nachlässt, sollte man erwarten, dass die Menge des pro kg verbrannte Kohle verdampften Wassers zunimmt, falls man sich über den Meeresspiegel erhebt. Obgleich dieser Unterschied gering sein würde, so hat man doch in der Praxis durch Versuche konstatiert, dass gerade das Gegenteil zutrifft. Während nach M. Palmer 1 kg gute Kohle ungefähr 10 kg Wasser bei Meereshöhe verdampft, wurden in Butte (Montano, U. S. A.) 1800 m über dem Meere nur 7,7 kg verdampft, obwohl die Feuerungen sehr gut eingerichtet waren und gut bedient wurden. Der Grund dieser Verminderung ist nicht bekannt; zahlreiche Bestätigungen setzen sie jedoch ausser allen Zweifel. An der unten angegebenen Stelle wird eine Erklärung dieser Tatsache gegeben. Es ist von vornherein klar, dass die Menge der durch 1 kg Brennstoff entwickelten Wärme, im Kalorimeter gemessen, vorausgesetzt, dass die Verbrennung vollständig ist, immer dieselbe ist, welches auch die Dauer und die Verbrennungsbedingungen sein mögen. Vom Gesichtspunkte der industriellen Ausnutzung des Brennstoffes aus hat man jedoch ein Interesse daran, eine möglichst hohe Verbrennungstemperatur zu erreichen, d. h. in kürzester Zeit möglichst viel zu verbrennen. Tatsächlich begünstigt man auch die Wärmeausnützung, indem man eine möglichst hohe Temperatur der Feuerung herbeiführt, und man vermindert die Verluste durch Strahlung und Leitung, welche proportional der Zeit sind. Da die Geschwindigkeit der Verbrennung (wie aller chemischer Reaktionen überhaupt) proportional der Konzentration der reagierenden Bestandteile ist, wird die Erhöhung der Reaktionstemperatur proportional dem Produkt aus dem Sauerstoffgehalt der Luft in Prozenten und dem Prozentgehalt des in der Beschickung enthaltenen Brennstoffes sein. Die Konzentration des Brennstoffes bleibt auch bei verschiedenen Höhen dieselbe, aber jene der Luft ändert sich in Verhältnissen, welche die beobachteten Unterschiede sehr wohl erklären können. So zeigt die Rechnung, dass die Verminderung der Konzentration des Luft-

sauerstoffs bei einer Erhebung vom Meeresspiegel bis zu einer Höhe von 2250 m eine Temperaturerniedrigung von 28% herbeiführt. Diese Temperaturabnahme hat zur Folge, dass die Verbrennung, die durch die grosse Verdünnung des Sauerstoffes ohnehin schon schwieriger geworden ist, noch unvollkommener wird und zur Bildung von Kohlenoxyd und Russführt. Um diese Uebelstände zu beheben, vergrössert man natürlich die Menge des Brennstoffes und das zur Verbrennung erforderliche Luftvolumen, was wieder zur Folge hat, dass die Menge der Gase, welche sehr heiss (unausgenützt) dem Schornstein entweichen, zunimmt.

(Engineering and Mining, 20. I.) *Ru.*

273. Einiges über Vulcan-Fibre.

Vulcan-Fibre ist heute in jedem grösseren Betriebe für irgend einen Zweck zu finden; aber dennoch sind die näheren Eigenschaften des Materials zu wenig bekannt, so dass von demselben häufig Dienste verlangt werden, für welche es seiner Natur nach nicht geeignet ist, während es auf der anderen Seite in unzähligen Fällen teurere Materialien mit Vorteil ersetzen könnte. Vulcan-Fibre wird in Amerika fabriziert und hier in Platten und Röhren importiert.*) Die Platten haben eine Grösse von ca. 2 qm und können heute bis zu einer Stärke von 40 mm in roter, grauer und schwarzer Farbe, sowie einigen Nebenfarben für besondere Zwecke, angefertigt werden. Aus diesen Platten werden runde und viereckige Stäbe sowie alle möglichen gestanzte, gesägte, gedrehte und gefräste Formstücke angefertigt. Vulcan-Fibre bedeutet: vulcanisierte Pflanzenfaser; die besondere Art der Fabrikation gestattet nicht, schon während der Herstellung bestimmte Formen zu giessen oder zu pressen, wie dies z. B. bei Hartgummi der Fall ist. Man unterscheidet in der Hauptsache zwei Qualitäten: hart und flexible (biegsam). Die letztere ist ein beliebtes Dichtungsmaterial gegen kaltes und heisses Wasser, Oele, Fette, Petroleum und verschiedene Säuren als Ersatz für Leder, Gummi, Filz etc., ist aber gegen Dampf nicht zu empfehlen. Fibre hart dagegen ist ein unentbehrliches Isoliermittel für die Elektrotechnik und wird ferner zu geräuschlosen Zahnrädern, Bremsstücken, Unterlagsscheiben und tausenderlei verschiedenen Maschinenteilen verwendet, wo neben grösster Haltbarkeit geräuschlose Arbeit verlangt wird. In Amerika und auch in grösseren Betrieben Deutschlands gibt es keine Werkstätte, in welcher nicht stets mehrere Stärken Vulcan-Fibre vorrätig wären, um daraus nach Bedarf die verschiedensten Teile anzufertigen, wodurch gegenüber der Anfertigung aus Metall, nicht nur an Material, sondern auch besonders an Arbeitslohn gespart wird. Die Faser läuft stets der Länge nach durch die Platte, worauf bei der Verarbeitung Rücksicht genommen werden muss. Kleine Zahnräder und andere Scheiben, von denen mechanischer Widerstand verlangt wird, dürfen also nicht von Rundstäben abgestochen werden, da in diesem Falle die Faser quer durch die Wand laufen würde, ähnlich wie dies bei Holzteilen der Fall wäre, wenn man solche von runden Stangen abschneiden wollte, anstatt sie aus Brettern auszuschneiden. Vulcan-Fibre lässt sich gut bearbeiten; es ist jedoch darauf zu achten, dass nur mässige Geschwindigkeiten der Drehbänke etc. benützt werden, da sonst die Werkzeuge nicht Stand halten.

*) Dem vorliegenden Hefte liegt ein Reklameblatt der Firma Vulcan-Fibre-Import Martin Schmid, Berlin S. W. 48 bei, welche als direkter Importeur grosses Lager in dem Artikel unterhält und eine Spezialwerkstätte für die Anfertigung aller möglichen Fassonstücke nach Zeichnung oder Modell besitzt.

274. Blitzableiter-Anlagen.

Die in den letzten Jahren angestellten Untersuchungen und Beobachtungen von Blitzschlägen haben, wie in der unten genannten Zeitschrift mitgeteilt wird, in der Anschauung über die Schutzwirkung von Blitzableitern eine Aenderung herbeigeführt. Von Interesse ist in dieser Beziehung ein Vorwort, das Oliver Lodge zum Verfasser hat und dem Berichte eines englischen Komités, das sich über die Schutzwirkung von Blitzableitern zu äussern hatte, beigefügt ist. Danach gewährt der Blitzableiter nicht so ganz jene Sicherheit, welche man von ihm erwartet; ein hinlänglicher Querschnitt der Auffangstange und der Leitung und eine gute Verbindung mit der Erde bietet noch keine absolute Garantie dafür, dass keine Schädigungen vorkommen. So besass z. B., wie der Bericht erwähnt, der Leuchtturm von Stoerhead eine Blitzableiterleitung von 19 mm Durchmesser, und trotzdem erfolgte eine Seitenentladung längs den Telephonleitungen (welche schmolzen), in die Telephonhörmuscheln und von da in eine Liegestätte und das Holzgetäfel, welches in Brand geriet. Das Postbureau von Inverness war mit einer Blitzableiteranlage von 15 mm versehen; die Auffangstange ragte 4 m über das Dach und endigte in 3 Spitzen. In der Erde war die Anlage in Verbindung mit einem Wasserleitungsrohre von 30 cm Durchmesser. Bei einem Blitzschlage verliess ein Teil der Entladung den Blitzableiter und sprang auf einige mit Guttapercha isolierte, anderen Zwecken dienende Leitungen über, welche schmolzen und setzte in einem Zimmer den Holzfussboden in Brand. An der Kirche von Saint Paul in Bodford bestand die Blitzableiterleitung aus einem Kupferkabel von 16 mm Durchmesser. Als die Anlage vom Blitze getroffen wurde, sprang eine Seitenentladung auf die Blechbedachung des Turmes über, teilte sich nochmals, indem ein Teil längs des Dachsaumes und der Dachrinne zur Erde niederging. Der Bericht erwähnt auch die amerikanischen Verhältnisse, nach welchen die allgemeine Ansicht herrscht, dass der Blitzableiter einen besonderen Schutz gegen Blitzschlag nicht gewährt. Bei Neubauten — und sollten sie auch 20 Stockwerke besitzen — wird im allgemeinen ein Blitzableiter nicht mehr vorgesehen, sondern die Gebäude einfach gegen Blitzschaden versichert.

Oliver Lodge ist der Ansicht, dass die einzige sichere Art, ein Objekt gegen Blitzschlag zu sichern, die ist, es mit einem Metallgitter zu umgeben, bezw. von den erhöhten Punkten ein Netz von vertikalen Drähten herabzuführen und mit der Erde gut leitend zu verbinden — eine Anordnung, die der Blitzableiter von Melsen zur Grundlage hat. Bei einem Blitzableiter handelt es sich nicht darum, eine gewisse Menge Elektrizität zur einfachen Entladung zu bringen, sondern grosse elektrische Energien zu parallisieren. Die Wirkungen einer der plötzlichen Vernichtung zugeführten Energie äussern sich in gewaltsamer Weise. Wird ein gut leitender Draht von einer solchen elektrischen Energiemenge getroffen, so wird das Resultat einer Explosion gleich sein. Nach diesen Betrachtungen müssten die Blitzableiter einen genügenden Widerstand haben, um die elektrische Energie langsam zu vernichten, in ruhiger und daher sicherer Weise, mit anderen Worten die plötzliche Entladung (Explosion) in eine langsame Entladung überzuführen. Naturgemäss ist es notwendig, dass der für die Entladung vorgezeichnete Weg der kürzeste ist, weil sonst die Energie den Leiter zu verlassen trachtet und sich einen anderen kürzeren Weg bahnt. Die Wirkung der Auffangspitzen auf die Zerstreuung (langsame Entladung der Elektrizität) ist unbestritten, falls es sich um eine Entladung der Elektrizität zwischen Wolke und Erde handelt.

Wenn aber eine Aufspeicherung der Elektrizität zwischen Wolke und Wolke stattfindet, so sind die an einem Objekte angebrachten Auffangstangen ohne Wirkung. Findet nämlich eine Entladung zwischen Wolke und Wolke statt, so kann die untere Wolke gegen die Erde sich ausdehnen und eine heftige sekundäre Entladung kann gegen Erde stattfinden, trotz angebrachter Auffangstangen in der Nachbarschaft. Von Bedeutung ist, wie gesagt, die zu berücksichtigende elektrische Energie, deren Entladung mit einer Explosion verglichen werden kann, welche nach allen Richtungen wirkt, ohne dem vorgeschriebenen Wege zu folgen. Zum Schlusse macht der Bericht Angaben, in welcher Weise dem heutigen Stande der Technik und den geänderten Anschauungen entsprechende Blitzableiteranlagen herzustellen sind. Darnach ist die Vergoldung oder Platinierung der Auffangspitzen nicht erforderlich, dagegen empfiehlt es sich, die Stange mit drei oder mehreren Spitzen zu versehen. Die Fabrikschornsteine sollen zwei Auffangstangen tragen; rings um den Schornsteinkopf soll ein Metallband führen und mittels Bogens die mit mehreren Saugspitzen versehenen Auffangstangen tragen. Sind am Giebel eines Gebäudes metallene Verzierungen vorhanden, so genügt eine Auffangstange nicht, sondern es müssen alle Dachenden mittels separater Leitung zur Erde geleitet werden. Alle Verbindungen müssen sowohl mechanisch als auch elektrisch aufs sicherste hergestellt und gegen Oxydation geschützt sein. Was den Schutz von Kirchen anbetrifft, so sind die Blitzableiter mit den Glocken und Uhren in leitende Verbindung zu bringen. Zur Verbindung mit der Erde ist die Anwendung von Schlacke oder Koks wegen der möglichen chemischen und elektrolytischen Prozesse, welche eine Oxydation der Eisen- und Kupferteile herbeiführen, nicht zu empfehlen; besser ist es Retortenkohle zu verwenden oder Abfälle von Bogenlampenkohlen. Zur Vermeidung von seitlichen Entladungen sollen alle im Gebäude vorkommenden Metallmassen mit der Blitzableiterleitung verbunden werden.

(Der Elektrotechniker Wien, S. 171/174.) *Ru.*

275. Elektrokapillarität als Erklärung der Bewegungen sich auflösender Krystalle auf Quecksilber.

An der unten angegebenen Stelle versucht A. Thiel für die von K. Schaum gemachten Beobachtungen, dass zahlreiche Stoffe auf eine unter verdünnter Schwefelsäure befindliche Quecksilberoberfläche gebracht, merkwürdige Bewegungserscheinungen zeigen, eine befriedigende Erklärung zu geben. Während Schaum die Erscheinungen auf Auflösungsphänomene allein zurückführt, zieht Thiel zur Erklärung auch die Elektrokapillarität herbei. Am deutlichsten sind diese Phänomene an Krystallen von Kaliumpermanganat und Kaliumbichromat zu sehen, deren anfängliche geradlinige bezw. zickzackartige Bewegungen schliesslich in sehr schnelle Rotationen um eine vertikale Achse übergehen; auch auf der Quecksilberoberfläche selbst spielen sich auffallende Bewegungen ab. In der nächsten Umgebung eines rotierenden Krystalles sieht man auf der Oberfläche des Metalles ein äusserst rasches Strömen vom Krystalle hinweg, das Quecksilber fährt sozusagen unter dem Krystalle nach allen Seiten auseinander. Die Ursache der raschen Bewegung in der Quecksilberoberfläche ist zweifellos die Elektrokapillarität. Dass durch elektrische Einflüsse Bewegungen auf Quecksilberoberflächen zustande gebracht werden können, ist schon lange bekannt; eine Zusammenstellung hierher gehörender, zum Teil schon recht alter Beobachtungen findet sich bei G. Wiedemann, Elektrizität, 2. Aufl. II., S. 735. Thiel fasst dieselben folgendermassen kurz zusammen:

Werden einer, unter einer Elektrolytlösung befindlichen Quecksilbermasse an verschiedenen Stellen verschiedene Potentiale gegen den Elektrolyten erteilt, so entstehen in der Oberfläche des Quecksilbers Bewegungen (Strömungen), deren Richtung und Stärke von der Grösse des Potentials, der Natur des Elektrolyten und der Anwesenheit im Quecksilber gelöster fremder Metalle abhängt. So läuft z. B., wenn bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure einem grossen Quecksilbertropfen, in den die Kathode — ein Platindraht — eintaucht, eine Platinanode gegenübersteht, eine kräftige Strömung von dem der Anode am nächsten liegenden Ende des Tropfens nach der Eintauchstelle der Kathode hin. Zur Erklärung ist hierbei zu berücksichtigen, dass, da Quecksilber wegen seiner sehr kleinen Lösungstension sich gegen Lösungen seiner Salze stets positiv ladet, und da sogar bei Berührung mit reinem Wasser oder neutralen Elektrolyten, noch mehr natürlich bei Berührung mit sauren Lösungen, gemäss dem Gleichgewichte

$$2\,Hg + 2\,H^{\cdot} \rightleftarrows Hg_2^{\cdot\cdot} + H_2,$$

immer genügend Merkuroionen vorhanden sind, eine negative Beladung im allgemeinen eine Erhöhung, positive eine Erniedrigung der Oberflächenspannung bewirken wird. In der Umgebung der in Quecksilber eintauchenden Kathode oder überhaupt an einer stärker negativ geladenen Stelle wird darum gegenüber den mehr nach der Anode zu gelegenen bezw. überhaupt stärker positiv geladenen Stellen der Quecksilberoberfläche ein Oberflächenspannungsgefälle herrschen. Allein nicht nur durch direkte Zufuhr von Elektrizität lassen sich deutliche Bewegungserscheinungen hervorrufen, sondern (wie zu erwarten), auch durch entsprechende elektrochemische Einflüsse, und zwar entspricht die Behandlung mit einem Oxydationsmittel einer anodischen Beladung, die Einwirkung eines Reduktionsmittels einer kathodischen Beladung, da im ersten Falle die Konzentration des Merkuroions vermehrt, im letzten dagegen vermindert wird. Nun lassen sich alle von Schaum untersuchten Stoffe, die Bewegungen auf Quecksilber zeigen, in die eine oder andere Klasse einordnen. Mit abnehmender Stärke der Oxydations- oder Reduktionsmittel wird natürlich; der Ladungszustand des Quecksilbers eine immer grössere Rolle spielen, schwache Reduktionsmittel, wie Rohrzucker, wirken merklich nur noch in saurer Lösung, die mehr Merkuroionen enthält, in der sich Quecksilber also stärker positiv ladet. Hydrochinon hingegen, das in alkalischer Lösung besonders stark reduzierend wirkt, ist trotz der geringen Merkuroionenkonzentration in alkalischer Lösung, auch hier noch wirksam.

Nach diesen Ausführungen liegt die Erklärung der Schaum'schen Erscheinungen nun darin, dass an der Stelle der Oberfläche, auf welcher ein Krystall eines Oxydationsmittels, z. B. Bichromat, liegt, das Quecksilber dauernd positiv geladen wird; es stellt dieses Oberflächenstückchen also einen Ort kleinerer Oberflächenspannung dar, von dem aus eine lebhafte Strömung in der Quecksilberoberfläche, und zwar nach allen Seiten, nach den umliegenden Orten höherer Oberflächenspannung stattfindet. Für Reduktionsmittel gilt im allgemeinen das Umgekehrte.

Die Strömung des Quecksilbers entgegen dem Oberflächenspannungsgefälle fasst der Verfasser in folgender Weise auf: Unter dem Einflusse eines durch Zuführung fremder Energie verursachten Zwanges ändert sich das System so, dass seine potentielle Energie (hier also Oberfläche $\times$ Oberflächenspannung) wächst, indem an Orten niederer Oberflächenspannung Oberfläche verschwindet, um an Orten höherer Oberflächenspannung wieder aufzutreten.

(Zeitschrift für Elektrochemie, S. 257/259.) *Ru.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

276. Uebergang von Warenzeichen mit der Firma.

Die Eintragung eines Zeichens für eine Firma besagt nach einer Entscheidung des Oberlandesgerichts Kiel, I. Zivilsenat, dass der jeweilig berechtigte Inhaber der Firma auch Inhaber des Zeichenrechtes ist. Wer demnach das Firmenrecht mit dem Zeichenrecht erwirbt und die Firma unverändert fortsetzt, hat daher auch ohne weiteres als eingetragen zu gelten. Eines Vermerkes des Ueberganges in der Zeichenrolle, wie in anderen Fällen der Rechtsnachfolge, bedarf es hier nicht.

(Zeitschrift für Industrierecht, Nr. 7, S. 83.) *Gr.*

277. Patentanmassung.

Als Bezeichnungen, welche geeignet sind, den Irrtum zu erregen, dass die mit der Bezeichnung versehenen Gegenstände durch ein deutsches Patent geschützt seien, deren Gebrauch also gemäss § 40 des Patentgesetzes eine Geldstrafe bis zu 1000 Mk. oder entsprechende Haft nach sich zieht, sind neuerdings erklärt worden die Bezeichnungen:

„patentamtlich geschützt" für einen nur unter dem Gebrauchsmusterschutz stehenden Gegenstand (Wäschemangel). Bemerkenswert ist die Begründung des diesbezüglichen Urteils des Landgerichts Dresden, IV. Strafkammer: „Die Bezeichnung „patentamtlich geschützt" für einen Gebrauchsmusterschutz ist zwar an sich insofern nicht unwahr, als die Gegenstände, für die ein Gebrauchsmusterschutz beansprucht wird, bei dem Patentamte anzumelden sind, und der Schutz durch Eintragung in die hier geführte Rolle für Gebrauchsmuster erlangt wird. Gleichwohl ist aber eine solche Bezeichnung in diesem Falle wegen der Bestimmung in § 40, Ziff. 2 des P.-G. für unzulässig zu erachten, da sie objektiv geeignet ist, den Irrtum zu erregen, als seien die betreffenden Gegenstände durch ein Patent geschützt. Denn wenn auch die Rolle für Gebrauchsmuster beim Patentamt geführt wird, so besteht doch dessen ursprüngliche, vornehmliche und nach aussen hin bekannte Aufgabe darin, Patente zu erteilen... Es wird deshalb allerdings im Publikum der Glaube erweckt werden können, dass jede Bezeichnung, bei der das Wort „patent" irgendwie gebraucht wird, den Hinweis auf einen Patentschutz enthalte. Für einen nur als Gebrauchsmuster geschützten Gegenstand muss daher eine andere Bezeichnung gewählt werden."

„patentamtlich geschützt", „DRPA" und „DRPa" für einen Gegenstand, für welchen ein Patent zwar angemeldet, jedoch noch nicht erteilt ist.

Diese Bezeichnungen wurden auch dann als Irrtum erregend anerkannt, wenn gleichzeitig noch die ausgeschriebenen Worte „Patent angemeldet" angewendet wurden, da „bei manchem unerfahrenen Leser, namentlich bei einem nur oberflächlichen Einblick, sehr wohl der Irrtum entstehen kann, dass auf geschehene Anmeldung ein Patent unter der Klassifikation „A" tatsächlich erteilt worden sei. Ob ein solcher Irrtum beabsichtigt ist oder nicht, ist gleichgültig." (Landgericht Hamburg VI, Kammer für Handelssachen).

Schon früher ist die Bezeichnung:

„in den meisten Staaten patentiert" als Patentanmassung angesehen worden, wenn in Deutschland kein Patent bestand; noch mehr liegt also unter denselben Umständen eine Patentanmassung im Gebrauch der Worte „in allen Kulturstaaten patentiert".

Eine strafbare Patentanmassung liegt dagegen nicht in der Bezeichnung „patentiert“ für eine Maschine, auch wenn nicht für die Maschine an sich, sondern nur für einen Teil derselben ein Patent erteilt ist, „wenn der patentierte Teil, vornehmlich im Hinblick auf die Erreichung des Zweckes, dem der Gegenstand zu dienen bestimmt ist, ein so wesentlicher ist, dass er dem ganzen Gegenstande ein eigentümliches Gepräge verleiht“. (Reichsgericht, IV. Strafsenat.)

(Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Nr. 2, S. 45–48.) *Gr.*

278. Patentschutz.

Behufs einer zweckmässigeren Gestaltung der staatlichen Schutzgebühren, insbesondere zu der Herbeiführung eines annehmbaren Verhältnisses zwischen den gesamten Ausgaben des Patentinhabers einerseits und den Erträgnissen andererseits, hat Patentanwalt Georg Neumann, Berlin, Vorschläge gemacht, die im wesentlichen auf zwei Punkte hinauslaufen.

Die Bestimmungen über die Patentgebühren sollen durch minder drückende, nämlich durch solche ersetzt werden, nach denen die Schutzdauer durch die blosse Zahlung einer jährlichen Grundgebühr von 20 Mk. verlängert wird, und nur von gewinnbringenden Patenten soll ausserdem ein Zuschlag in Höhe von etwa 3% des Gewinnes zu zahlen sein. Wem dessen Berechnung jedoch nicht genehm ist, dem soll es freistehen, statt der 3% des Gewinnes als Zuschlag eine Gebühr zu erlegen, welche — wie nach § 8,2 des heutigen Patentgesetzes — das erste mal 50 Mk. beträgt und weiterhin jedes Jahr um 50 Mk. bis zum Höchstbetrage von 700 Mk. steigt. Wenn der Besitzer eines solchen Patentes den Zuschlag nicht oder in ungenügender Höhe erlegt, soll, wie bei einer Steuerhinterziehung, Strafe eintreten. Der zweite Punkt der Vorschläge bezweckt dort helfend einzuwirken, wo der Erfindungsgegenstand erst während der letzten Jahre der Schutzdauer vom Verkehr aufgenommen worden ist, und wo dem begründeten Anspruch auf Erzielung eines dem Einsatze an Geld und Mühe entsprechenden Gewinnes nur mittels eines länger als 15 Jahre währenden Patentschutzes zu genügen ist. Zu diesem Zweck wird die Ausdehnung des Patentschutzes auf 25 oder mehr Jahre vorgeschlagen.

Es wäre sehr zu wünschen, wenn die engeren und weiteren technischen Kreise an den Fragen des Patentwesens einen lebhafteren Anteil nähmen, da nur hierdurch die von vielen Seiten empfundenen Missverhältnisse abgestellt werden können.

(Elektrotechnische Zeitschrift, S. 388.)

279. Der Blitzschlag — ein Betriebsunfall.

Die Körperschädigung einer versicherten Person durch Blitzschlag bei der Betriebstätigkeit ist nach einer neuen Entscheidung des Reichsversicherungsamtes ein Betriebsunfall. Ein Tagelöhner war auf freiem Felde damit beschäftigt, Heu zusammenzutragen. Weder er noch seine Mitarbeiter haben dazu besondere Geräte wie Heugabeln oder Harken benutzt. Sie haben das Heu vielmehr mit den Armen aufgerafft und in Haufen gesetzt. Bäume oder andere über die Erde hervorragende Gegenstände befanden sich auf dem Grundstücke und in dessen unmittelbarer Nähe anscheinend nicht. Während der Arbeit zog ein Gewitter auf. Ein Blitzschlag tötete den sich bückenden Arbeiter. Die Vorinstanzen hatten verneint, dass der Unfall zu dem landwirtschaftlichen Betriebe gerechnet werden könne, das Reichsversicherungsamt es aber bejaht. Die

Untersuchung, dass gewisse Umstände den Blitz gerade nach der Unfallstelle gezogen hätten, wäre überflüssig. Die Blitzrichtung folgt gewissen Naturgesetzen, so dass die verletzte Person stets einer erhöhten Blitzgefahr ausgesetzt war, auch wenn sich dies nicht mehr nachweisen lässt. Im Freien sich aufhaltende Personen geben unzweifelhaft häufige Veranlassung zur unmittelbaren Bildung der Blitzbahn. Die Zahl der im Freien vom Blitz getroffenen Personen ist an sich grösser als die der in geschlossenen Räumen befindlichen, obschon sich bei Gewittern nur wenige im Freien aufzuhalten pflegen. Der Blitzschlag ist unter allen Umständen als ein Betriebsunfall zu betrachten.

(Elektrotechnische Nachrichten, S. 166.)

280. Die Wasserkräfte der Schweiz.

Nicht immer ist die Anwesenheit von Kohlengruben ein wesentlicher Faktor für eine Industrie. In der Schweiz z. B. sind wenig Kohlen zu finden, höchstens etwas Anthrazit in Wallis und Braunkohlen in den Appenzeller Bergen, aber in so ungenügender Menge, dass von einem Einfluss auf die Entwicklung nicht gesprochen werden kann, und trotzdem blühen dort die Industrien. Das hat seinen Grund darin, dass das Land seine Aufmerksamkeit auf die Ausnützung der enormen Wasserkräfte gerichtet hat, um sie den Industrien nützlich zu machen. Wie an der unten angegebenen Stelle mitgeteilt wird, sind in der Schweiz gegenwärtig 296 Wasserkraftanlagen (von 5 PS bis 12000 PS) von zusammen 175,000 PS Leistung im Betrieb. Das bedeutet eine Ersparung von 1500 Tonnen Kohlen pro Zehnstundentag und entspricht bei einem Preise von 35 M pro t einer Summe von 52,500 M täglich. Allein die Schweiz hat noch bei weitem nicht alle vorhandenen Wasserkräfte ausgenützt; es wird geschätzt, dass noch etwa 1000000 PS zu gewinnen seien. Die Kosten für den Ausbau dieser würden sich auf 500 bis 900 M pro PS beziffern. Der Preis der PS wurde sich pro Jahr auf etwa 65 M stellen. Das wäre ein ganz beträchtlicher Vorteil gegenüber der durch Kohle erzeugten PS, welche öfter auf über 160 M pro Jahr zu stehen kommt. Eine geringe Nachfrage nach Kraft, welche in anderen Ländern — Schweden z. B. — ein grosses Hindernis für den Ausbau der Wasserkraft bildet, ist in der Schweiz nicht zu bemerken. Ganz das Gegenteil ist der Fall, nicht nur dass lebhafte Nachfrage nach Kraft vorhanden ist, in nicht allzuferner Zeit wird auch elektrische Energie für den Betrieb des Simplon- und des Gotthard-Tunnels und für andere Bahnlinien benötigt werden. Zudem ist die Nachfrage nach Kraft von seiten angrenzender Länder so gross, dass die Frage des Ausfuhrverbotes elektrischer Energie diskutiert werden muss, um die Energie den Industrien des Landes zu reservieren.

(The Electrical Engineer, S. 507.) *Ru.*

281. Gesamtwasserkräfte in Italien.

Für das kohlenarme Italien, welches jährlich für etwa 122 000 000 Mk. Kohlen vom Auslande einführt, ist die Ausnutzung der einheimischen Wasserkräfte von grösster Bedeutung. Nach statistischen Erhebungen einer besonders hierfür eingesetzten Kommission beträgt die Anzahl der ausnutzbaren Wasserfälle, Bergströme und Sturzbäche in 58 Provinzen Italiens 24 486, welche eine jährliche mittlere Leistungsfähigkeit von 2 642 000 PS ergeben. Hiervon entfallen 38,37 v. H. auf Norditalien, 26,06 v. H. auf Mittel- und 30,07 v. H. auf Süditalien, und nur 5,45 bezw. 0,07 v. H. auf Sizilien und Sardinien. Hierbei sind jedoch die in den grossen Flüssen zu gewinnenden Wasserkräfte noch nicht ein-

gerechnet. So soll hier allein der Tiber 500000 PS nutzbar machen können, wovon bereits 100000 PS ausgebaut sind. Die grösseren Flüsse können etwa 767000 PS liefern, von welchen bereits 175000 PS nutzbar gemacht sind. Die gesamten nutzbaren Wasserkräfte Italiens dürften etwa 5000000 PS betragen. (Zeitschr. f. Sozialwissensch., Heft 10, 1905.)

282. Der Absatz deutscher elektrotechnischer Erzeugnisse in Spanien.

Der Absatz deutscher elektrotechnischer Erzeugnisse in Spanien bezifferte sich, wie der Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik in einer Denkschrift an den Reichskanzler ausführt, im letzten Jahre auf nicht weniger als $4^1/_2$ Millionen Mark, wodurch am besten das grosse Interesse unserer elektrotechnischen Industrie an dem neuen spanischen Zolltarifentwurfe erklärt wird. Dieser Entwurf erhöht die früher ohnehin schon sehr beträchtlichen, teilweise sogar prohibitiven Zölle auf elektrotechnische Artikel ins Ungemessene, teilweise bis um 650 Prozent, und schliesst somit vom 1. Juli ab jede fremde Einfuhr dieser Erzeugnisse in Spanien aus. Die erwähnte Denkschrift, die eine Ergänzung zu der seitens desselben Vereins bereits im Jahre 1904 eingereichten Petition bildet, geht auf die einzelnen Tarifpositionen der Elektrotechnik näher ein, setzt die spanischen Konkurrenzverhältnisse auf den verschiedenen Spezialgebieten auseinander und macht namentlich auch wertvolle Vorschläge, um den durch die neue spanische Zollpolitik drohenden schweren Schlag von unserer Industrie abzuwenden.

283. Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905

wird in dem kürzlich erschienenen Berichte*) des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik wie folgt geschildert:

Während das Jahr 1905 für unsere elektrotechnische Industrie eine Zeit der Sammlung war, brachte ihr das Berichtsjahr eine bisher nicht gekannte Beschäftigung, die sogar diejenige in der Hochkonjunktur des Jahres 1900 übertraf. Bezeichnend ist es, dass diese nötige Entfaltung sich ohne Rücksicht auf verschiedene drückende Begleitumstände vollzog, ohne Rücksicht auf die weit übergreifenden inneren Wirren in Russland, ohne Rücksicht auf das öftere Wetterleuchten am politischen Himmel, ohne Rücksicht auf den hohen Zinsfuss und den ungünstigen Preisstand der Rohmaterialien. Diese Tatsache scheint darauf hinzuweisen, dass die Aufwärtsbewegung der mit dem Jahre 1903 begonnenen Wirtschaftsepoche auf einer gefestigten Grundlage beruht, wozu die Kartellbewegung in den wichtigsten Industrien unseres Vaterlandes ohne Zweifel nicht das wenigste beigetragen hat, und dass vielleicht die günstige Wirtschaftslage länger als sonst anhalten wird, weil das Verschwinden der einen oder anderen ungünstigen Begleiterscheinung von neuem belebend auf das Geschäft wirken kann. Charakteristisch ist auch die verschiedenartige Rolle, die unsere Industrie in den beiden letzten Wirtschaftsepochen spielte: In der ersten, die ihren Höhepunkt im Jahre 1900 erreichte, hatte sie eine führende Rolle, indem sie durch ihre eigenen Unternehmungen, durch die Gründung von Elektrizitätswerken und elektrischen Bahnen, den tonangebenden Industrien belangreiche Aufträge zuführte und dadurch stimulierend, wenn nicht bestimmend auf die allgemeine Konjunktur wirkte, während sie in den letzten Jahren von den Bestellungen verschiedener aufblühender Industriezweige des In- und Auslandes getragen wurde und mithin vorwiegend passiv an der Gestaltung unseres Wirtschaftslebens beteiligt war.

Im letzten Jahre war es in erster Linie die deutsche Bergwerksindustrie, die in steigendem Umfange die elektrische Kraft sich zunutze machte, sei es bei dem Antrieb von Fördermaschinen, Pumpwerken, Ventilationsanlagen, sei es zur Beförderung von Menschen und Lasten unter und über Tage, sei es endlich zu Beleuchtungs- und anderen Zwecken, bei denen die Elektrizität besondere Vorteile von den bisherigen Betriebseinrichtungen gewährt und bei denen das verhältnismässig neue Problem, die früher unbenutzt gelassenen Abfallgase der Gasmotoren und Hochöfen zum Antrieb von Dynamomaschinen zu verwenden, den vollen Beweis seiner praktischen Verwendbarkeit er-

*) Für 1.30 Mk. franko zu beziehen durch die Elektrotechnische Verlagsanstalt, Darmstadt. Der Bericht zerfällt in 4 Hauptteile und zwar 1. Allgemeiner Bericht (dem dieses Referat entnommen ist, 2 Spezialberichte mit folgenden Unterabteilungen: Dynamomaschinen und Elektromotoren, Akkumulatoren, Kabel und isolierte Drähte, Bogenlampen, Glühlampen, Starkstromapparate, Mess-, Zähl- und Registrierapparate, Heiz- und Kochapparate, Elektromedizinische und elektrodentale Apparate, Kohlen für elektrotechinsche Zwecke, Schwachstromapparate, Isoliermaterialien, Beleuchtungskörper. 3. Die vermeintlichen Gefahren elektrischer Anlagen (s. unser Referat No. 79) 4. Statistischer Teil über Aus- und Einfuhr.

brachte. Auch die gesamte Eisenindustrie, vom Eisenhüttenwerke bis zur Fabrik von Kleineisenwaren, die Textilbranche und viele andere Industriezweige wurden auf neuen Spezialgebieten Abnehmer unserer Fabrikate, die in geschickter Weise den verschiedensten Verwendungszwecken angepasst wurden. Auf den weiteren Ausbau der bestehenden und die Anlage von neuen Elektrizitätsanlagen, besonders in kleineren Orten, übten bedeutende Verbesserungen in der Oekonomie der Heissdampfmaschinen, Sauggasmotoren und Wasserturbinen einen fördernden Einfluss aus, doch weisen verschiedene Umstände darauf hin, dass unsere Wasserkräfte, sowohl die natürlichen als auch die durch Talsperren gesammelten, noch in bedeutend stärkerem Masse als bisher für elektrotechnische Zwecke ausgenutzt werden können. Das würde nicht nur den grossen Fabriketablissements, sondern auch namentlich den Kleingewerbetreibenden Vorteile bieten, die heute schon Elektromotoren immer mehr anwenden und dadurch ihre Konkurrenzfähigkeit sichern. Im Verkehrswesen fand die Elektrizität gesteigerte Verwendung bei der Schiffahrt (Treidelverkehr, Hebemaschinen, Fernmeldeapparate usw.), die bei dem Betriebe von Stadt- und Vorortbahnen, von versuchsweise betriebenen Vollbahnen, von gleislosen Bahnen und endlich auch bei dem kräftig sich entwickelnden Automobilwesen. Die Landwirtschaft verstand es, die Elektrizität immer mehr in ihren Dienst zu stellen, sei es zu Traktionszwecken, sei es zum Antrieb aller möglichen landwirtschaftlichen Maschinen; hierdurch wurde der Ausbau der Ueberlandzentralen sehr gefördert, namentlich gelang es, die Stärke des übertragenen Stromes um ein beträchliches zu erhöhen. Endlich gelang es auch unserer Telegraphen- und Telephonapparate-Industrie, durch neue Erfindungen und technische Vervollkommnungen sich neue Betätigungsgebiete zu erschliessen.

Mit dem inländischen Konsum hielt auch unser Ausfuhrverkehr gleichen Schritt, denn er umfasste im letzten Jahre, soweit elektrotechnische Erzeugnisse in der amtlichen Statistik nachgewiesen werden, rund 75 Millionen Mark, gegen 65 Millionen Mark im Jahre vorher. Würde man aber die amtlicherseits nicht aufgeführten Fabrikate namentlich Starkstromapparte, Mess-, Zähl- und Registriervorrichtungen, Bogenlampen, durch Gespinste isolierte Drähte, Heiz- und Kochapparate, Isoliermaterialien etc. hinzurechnen, so würde man auf eine Summe von weit mehr als 100 Millionen Mark kommen, der die vom Reichsamte des Innern für das Jahr 1898 gelegentlich der produktionsstatistischen Erhebungen festgesetzte Exportsumme von 57 Millionen Mark gegenübersteht. Dabei ist nicht zu vergessen, dass der Durchschnittswert unserer Artikel im Laufe der Zeit sehr gesunken ist, mithin sich das quantitative Verhältnis noch bedeutend vorteilhafter entwickelt hat. Eine grössere Aufnahmefähigkeit für unsere Produkte war hauptsächlich bei einigen europäischen Staaten festzustellen, die sich gleich uns in einem wirtschaftlichen Aufschwunge befanden, sodann aber auch in den mittel- und südamerikanischen Staaten sowie in Südafrika, wo überall die Einführung des elektrischen Stromes zu Kraft- und Beleuchtungszwecken sich unausgesetzt steigert. Allerdings darf man nicht ausser acht lassen, dass unsere Ausfuhr einen starken Impuls durch die am 1. März 1906 in Kraft tretenden neuen Zolltarife in verschiedenen Ländern erhielt. Die dort zu erwartenden erhöhten Zölle veranlassten die Kundschaft, ihre Bestellungen über das gewöhnliche Mass hinaus auszudehnen und auf Lieferung vor jenem Termin zu dringen. Mit Rücksicht hierauf kann unser letztjähriger Ausfuhrverkehr nicht als ganz normal angesehen werden und wird zweifelsohne in nächster Zeit einen merkbaren Rückschlag erleiden, da einerseits die in Betracht kommenden Märkte für längere Zeit mit Waren versehen sind, da andererseits die erhöhten Zollsätze unseren Absatz dort einschränken werden.

Die starke Produktionsvermehrung unserer Industrie hatte naturgemäss auch eine entsprechende Erhöhung der Arbeiterzahl im Gefolge, und zwar von 72,500 im im Jahre 1904 auf rund 82,000 Personen. Dabei ist es nicht uninteressant, festzustellen, dass die Zahl der Spezialfabriken, also derjenigen Unternehmungen, die sich meistens nur mit der Fabrikation von Einzelapparaten, wie Dynamomaschinen, Elektromotoren, Messinstrumenten, Starkstromapparaten, Telephonapparaten usw. befassen, im letzten Jahre auf etwa 250 gestiegen ist, während man ihrer im vorigen Jahre 225 zählte. Es erfuhr nun die bei den beiden grossen Berliner Firmen tätige Arbeiterschaft eine durchschnittliche Steigerung von 10 bis 11 Prozent, diejenige bei den übrigen Fabriken eine solche von rund 20 Prozent. Nach dem Rechenschaftsberichte der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft beschäftigte diese nämlich am 1. Oktober 1905 30,336 Arbeiter und Angestellte (1904 27,487), die bis zum Schlusse des Jahres auf 31,000 Köpfe angewachsen sein dürfte. Von diesen entfielen auf das Installationsgeschäft, ferner auf die Fabrikation von Gummiwaren, Dampfturbinen, Gasmotoren, Kupfer- und Messingwaren, Automobilen, Drahtseilen und anderen Artikeln etwa 12,200 Arbeiter, so dass für die Produktion elektrotechnischer Fabrikate 18,800 Personen verblieben. Die Siemens-Schuckert-Werke zählten, abgesehen von ihren ausländischen Fabrikfilialen, den Installationsbureaux und den Spezialfabriken der Stammfirma Siemens & Halske Aktiengesellschaft, in ihren deutschen Fabrikationsstätten für Elektrotechnik etwa 13,200 Arbeiter und Angestellte, mithin verfügt diese ganze Gruppe über einen Personenstand von rund 32,000 Köpfen. In den übrigen Fabriken waren nach zuverlässigen Erhebungen rund 50,000 Personen (1904 43,000) tätig, so dass diese Unter-

nehmungen 61 Prozent (1904 60) und die beiden grossen Gesellschaften 39 Prozent (1904 40) der Gesamtproduktion der deutschen Elektrotechnik deckten. Dieses Machtverhältnis würde sich zu ungunsten der letzteren noch verschieben, wenn man die in Gummi-, Porzellan-, Holzwarenfabriken usw. mit der Anfertigung von elektrotechnischen Bedarfsartikeln beschäftigten, ebenfalls nach vielen Tausenden zählenden Arbeiter in Rechnung ziehen würde. Schliesslich sei nur noch darauf hingewiesen, dass durch die amtlichen produktionstatistischen Erhebungen im Jahre 1900 die gesamte Arbeiterzahl der elektrotechnischen Industrie auf 26.321 Köpfe im Jahre 1895 und auf 54,417 Köpfe im Jahre 1898 festgesetzt wurde, gegenüber der heutigen Ziffer von 82,000.

Kapitalserhöhungen und Betriebsvergrösserungen waren weitere Folgeerscheinungen des letztjährigen Aufschwunges. Wenn man allerdings die Kapitalien der öffentlichen Gesellschaften, also der Aktiengesellschaften, Kommanditgesellschaften usw. zusammennehmen wollte, würde man kaum zu einer anderen Endsumme als vor fünf oder sechs Jahren kommen, indessen darf man nicht vergessen, dass damals die Gelder der Fabrikationsgesellschaften vielfach in eigenen Gründungen investiert waren, die inzwischen meistenteils an besondere Betriebsgesellschaften abgestossen worden sind, dass ferner verschiedene grössere Gesellschaften mit vollständigem Kapitalverluste eingegangen sind, so noch im letzten Jahre „Helios“ Köln mit einem Aktienkapital von 30 Millionen Mark. Man kann annehmen, dass im Jahre 1905 etwa 625 Millionen Mk. in der elektotechnischen Fabrikation tätig waren, so dass unter Hinzurechnung der in Elektrizitätsanlagen untergebrachten Gelder die gesamte Elektrotechnik rund $2^1/_2$ Milliarden Mk. unseres Nationalvermögens in Anspruch nahm. — Bei den Betriebserweiterungen wurde keineswegs so waghalsig vorgegangen wie vor sechs und sieben Jahren, sondern man passte die Vergrösserung nur den dringendsten Bedürfnissen an und suchte mit den vorhandenen Einrichtungen den gesteigerten Anforderungen nach Möglichkeit nachzukommen. Die traurigen Erfahrungen während der letzten Krise haben unsere Industrie in dieser Beziehung zur grössten Vorsicht angeleitet und werden aller Voraussicht nach auch in Zukunft einen nachhaltigen Einfluss auf die Zügelung des Unternehmungsgeistes ausüben.

Fassen wir nunmehr unsere Ausführungen über den letztjährigen Geschäftsgang zusammen, so kommen wir zu dem Ergebnis, dass die Produktion einen bisher unerreichten Umfang annahm, dem aber leider ein entsprechender Geschäftsgewinn nicht gegenübersteht. Der Hauptgrund hierfür lag in einer Aufwärtsbewegung der Rohmaterialienpreise, die ebenso wie die Preishöhe selbst in der Wirtschaftsgeschichte ohnegleichen dasteht. Es ist nun leicht einzusehen, dass unsere Industrie dieser Bewegung gegenüber einen sehr schweren Stand hatte, da sie leider nur über sehr wenige Kartelle verfügt, die eine richtige Preisregulierung durchführen können: es sind dies die Verkaufsstelle der vereinigten Glühlampen-Fabrikanten, deren Satzungen in der vom Reichsamt des Innern dem Reichstage unterbreiteten Denkschrift über das Kartellwesen veröffentlicht worden sind, und eine lose Vereinigung einer Anzahl von Dynamomaschinen- und Elektromotoren-Fabriken. Den beiden letzten Gemeinschaften gelang es, mässige Teuerungszuschläge durchzusetzen, während die übrigen Spezialindustrien trotz aller Bemühungen sich zu einem gemeinsamen Vorgehen nicht durchzuringen vermochten. Es musste daher den einzelnen Firmen überlassen bleiben, je nach dem Einfluss der erhöhten Rohmaterialienpreise auf die Gestehungskosten der Fertigfabrikate Preiserhöhungen vorzunehmen. Verschiedene Produzenten realisierten diese Bestrebungen, der Rest musste sich mit der Möglichkeit trösten, durch Verbesserung der Fabrikationseinrichtungen und durch gesteigerten Umsatz den Mehraufwand für Rohstoffe wenigstens teilweise wieder einzubringen. Hoffentlich zwingen die voraussichtlich noch länger anhaltende Haussebewegung auf dem Rohmaterialienmarkte und die Steigerung der Arbeitslöhne unsere Industriellen recht bald zu einem engeren Zusammenschlusse, um von Fall zu Fall eine gesunde Preisbemessung durchzuführen. Erfahrungsgemäss ist für eine verhältnismässig junge Industrie, in der zudem die Techniker vielfach eine massgebende Rolle spielen, ein solches Vorgehen bedeutend schwerer zu erreichen als in Gewerbezweigen, die auf eine längere Geschichte zurückblicken und, unter Hintansetzung der Interessengegensätze zwischen den einzelnen Brancheangehörigen, die Wirtschaftslage nur von einem höheren kaufmännischen Standpunkte zu betrachten gelernt haben. Es ist auch nicht zu verkennen, dass die Vielseitigkeit der elektrotechnischen Fabrikation der Bildung von Kartellen grosse Schwierigkeiten in den Weg stellt, aber auf der anderen Seite hat die Erfahrung gelehrt, dass dort, wo auf technischem oder wirtschaftlichem Gebiete ein dringendes Bedürfnis nach einer neuen Einrichtung vorhanden ist, der Techniker bezw. der Volkswirt noch immer Mittel und Wege zu finden wusste, diesem Bedürfnisse abzuhelfen. Allerdings hat das Kartellwesen zwei sehr wesentliche Voraussetzungen: der ernsteste Wille aller Beteiligten zu einem Zusammenarbeiten und die Erkenntnis, dass der einzelne Fabrikant nicht nur der Konkurrent des anderen ist, sondern auch der Vertreter gleicher Interessen.

(Bericht des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik Nr. 7).

284. Die Arbeitsverhältnisse in der deutschen elektrotechnischen Industrie.*)

Dass die Arbeiter bestrebt sind, ihre Löhne aufzubessern, wird man ihnen nicht verdenken können; dass aber unsere Industrie seit jeher hohe Löhne gezahlt und diese auch im Laufe der Jahre stetig erhöht hat, dürfte ebenfalls bekannt sein. Von einer Anzahl Berliner Firmen sind uns zahlreiche Lohnzusammenstellungen zur Verfügung gestellt worden, die folgende Uebersicht ergeben.

	Stundenlohn:			Akkordlohn:		
	1902/03 Pfg.	1905 Pfg.	Steigerung: %	1902/03 Pfg.	1905 Pfg.	Steigerung: %
Mechaniker	47	59	25	60	75	25
Hilfsarbeiter an Maschinen	39	45	15	58	65	12
Schraubendreher	36	43	20	56	62	10
Werkzeugmacher	57	65	14	57	62	14
Schlosser	43	46	7	57	62	9
	222	258		288	329	
Durchnitt	44	52	18	58	66	14

Durchschnittlich ist der Verdienst des Arbeiters also um 14—18 Pfg. = 16% gestiegen. Angesichts dieser Zahlen kann man gewiss nicht von Hungerlöhnen sprechen, und doch sahen sich die Berliner Arbeiter veranlasst, im Herbst den bekannten Ausstand vom Zaun zu brechen, der von den grossen Gesellschaften mit einer Aussperrung von 40000 Arbeitern beantwortet wurde. Auf die Einzelheiten dieser Bewegung, die lediglich als eine Kraftprobe des Deutschen Metallarbeiter-Verbandes anzusehen war, ist hier nicht der Platz; es sei nur daran erinnert, dass der Streik mit einem vollen Misserfolge der Arbeiter endigte. Der Verdienstentgang war den Unternehmern gewiss schmerzlich, aber noch härter wurden die Ausständigen durch den Lohnverlust während einiger Wochen betroffen. Sogar das Organ des Gewerkvereins der Maschinen- und Metallarbeiter (Hirsch-Duncker) fällte folgendes Urteil über den Veranlasser dieses Ausstandes: „Der Deutsche Metallarbeiter-Verband erstrebt die Alleinherrschaft mit allen erlaubten und noch mehr unerlaubten Mitteln. Er streikt vielfach zum Zwecke der Agitation. Er streikt vielfach, um zu zeigen, „was er kann“. Er hat seinen Mitgliedern die Kraft des Metallarbeiter-Verbandes so oft in hundertfach übertriebener Weise dargestellt, dass in ihnen der Glaube an ihre Unbesiegbarkeit zum Dogma geworden ist. Er hält vielleicht die Hälfte seiner Mitglieder nur durch den rohesten Zwang in seinen Reihen fest“. Die Berliner Fabrikanten erzielten ihren Erfolg nur durch einmütiges Zusammenstehen, und dies sollte auch noch die letzten ausstehenden Firmen bewegen, sich den Arbeitgeberverbänden anzuschliessen, da nur dadurch dem planmässigen Vorgehen der organisierten Arbeiterschaft mit ungerechtfertigten Forderungen begegnet werden kann.

Verschiedene Lehren dürfte unsere Industrie aus der Arbeiterbewegung der letzten Jahre gezogen haben. Zunächst musste man durch verschiedene Vorfälle zu der Ueberzeugung kommen, dass die Arbeiterausschüsse, auf deren Schaffung vor Jahren so grosses Gewicht gelegt wurde, nur einen sehr geringen Wert haben, nämlich nur dann, wenn es sich darum handelt, im Betriebe nebensächliche Differenzen zu beseitigen, dass aber in den wichtigen Fragen des Lohnes, der Arbeitszeit u. s. w. die Ausschüsse keinen Einfluss auf die Arbeiter haben, sondern bei den Verhandlungen sofort von der Organisation, dem Metallarbeiter-Verbande, verdrängt werden. Des öfteren konnte festgestellt werden, dass die von unseren Behörden so sehr geförderten Wohlfahrtseinrichtungen, wie Unterstützungs-, Spar- und Invaliditätskassen, billige Wohngelegenheiten und dgl., eine sehr geringe Wirkung auf die Sesshaftigkeit der Arbeiter ausüben; nicht selten verlässt der Arbeiter seinen alten Arbeitsplatz und lässt erworbene Rechte auf spätere Bezüge ohne weiteres im Stich, wenn er in einer anderen Fabrik einen um wenige Pfennige gesteigerten Stundenlohn erhalten kann. Mit Recht äusserte daher kürzlich ein Politiker: „In keinem Lande der Welt ist für den Arbeiterstand so viel getan worden wie in Deutschland, und doch ist in keinem Lande der Welt dem Staat der Allgemeinheit mit so viel Undank gelohnt worden, wie gerade in Deutschland“. Endlich sei noch die Tatsache festgestellt, dass die Arbeiter sich immer mehr weigern, Ueberstunden zu leisten, obwohl sie nicht selten hierfür einen Lohnzuschlag bis zu 25% erhalten. Ganz abgesehen davon, dass der Arbeitgeber auf diese Weise seine Fabrikationseinrichtungen nicht genügend ausnützen kann, wird er auch gezwungen, bei lebhafterer Beschäftigung sofort die Arbeiterzahl zu vermehren und bei nachlassender Konjunktur wieder zu vermindern, so dass dem Arbeiter nicht allein der Arbeitsverdienst in den Ueberstunden entgeht, sondern auch die Sicherheit seiner Arbeitsgelegenheit herabgedrückt wird.

Diese Tatsachen beweisen, dass der Arbeiterstand durch die Organisationen

*) Mitteilungen des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik in seiner von uns bereits erwähnten Schrift „Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905“ (Verlag von Georg Siemens in Berlin, 61 S., Preis 1.20 Mk.).

gezwungen wird, den Arbeitsvertrag nur vom rein materiellen Standpunkte und demjenigen der Parteiinteressen aufzufassen und die ethischen Bewegründe der Arbeitgeber einfach zu verneinen. Hiermit muss unsere Industrie in Zukunft rechnen, aber sie muss auch darauf bedacht sein, dem Zersetzungsprozess in unserer Werkstättendisziplin, der für die Leistungsfähigkeit unserer Fabriken von der verhängnisvollsten Bedeutung werden kann, Einhalt zu tun. Treffend bemerkt hierzu ein Mitglied des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik: „Ueberall wird den Arbeitern nur gesagt, welche Rechte sie haben, bei den Gewerbegerichten, den Auskunftsstellen für Arbeiterangelegenheiten, in sozialdemokratischen Lehrlingsvereinen, in den Gewerkschaften und sogar in den Fortbildungsschulen. Dass der Arbeiter aber auch Pflichten hat, daran wird er nur vom Arbeitgeber erinnert, und daraus entsteht nicht selten ein gespanntes Verhältnis. Zeugnisse von längerer Zeit werden immer seltener. Ein Wort des Fabrikanten oder seines Stellvertreters, welches dem Arbeiter nicht passt, eine Ermahnung zur Pflichterfüllung genügt oft, ihn zur sofortigen Niederlegung der Arbeit zu veranlassen. Das Verantwortlichkeitsgefühl für die Arbeit schwindet beim Arbeiter immer mehr; eine Haftung für das übergebene Material und Werkzeug lehnt er geradezu ab, und die Folge davon ist, dass das Aufsichtspersonal ständig vermehrt werden muss. Das Bestreben der Arbeiterorganisationen, mit aller Macht die Unzufriedenheit der Arbeiter aufrecht zu erhalten und nach Möglichkeit sogar noch zu verschärfen, geht am besten aus dem Worte eines Arbeiterführers hervor, dem in einer süddeutschen Stadt keine Klagen über die Industriellen vorgebracht werden konnten: „Wenn in einer Fabrik Direktoren und Werkmeister vorhanden sind, dann müssen die Arbeiter auch etwas zu bemängeln haben". Man kann sich denken, dass derartige systematische Verhetzungen mit der Zeit selbst im idealsten Unternehmer das Interesse für das persönliche Wohl seiner Arbeiter ertöten müssen, dass sie aber auch seine eigene Unternehmungslust erlahmen machen, wenn er sich tagtäglich von neuen Beunruhigungen, Arbeitsniederlegungen, Sperre usw. bedroht sieht, wie es im letzten Jahre der Fall war. Will man diese Misstände, die das Wohl unseres Vaterlandes auf das schwerste bedrohen, beseitigen, dann müssen in erster Linie unsere Arbeitgeber sich fest zusammenschliessen, um der von manchen, im öffentlichen Leben stehenden, angesehenen Persönlichkeiten vertretenen Anschauung zu begegnen, in den Arbeitgebern, gleichwie es die Arbeiter zu tun gewohnt sind, nur die Verkörperung des Kapitals und die Ausbeuter des Volkes zu sehen. In einer grossen Versammlung fielen kürzlich die Worte, die zum Schlusse noch ausgeführt seien: „Dankbar haben wir die Worte gehört, welche der Reichskanzler gesprochen hat, gegenüber den Bestrebungen der Umsturzpartei, fest und klar hat er ausgesprochen, dass wir es uns nicht gefallen lassen werden, wenn die Propaganda der Tat dort einsetzen sollte. Hoffen wir, dass diesen Worten rechtzeitig die Tat folgt, hoffen wir aber auch, dass, wenn von dem ersten Beamten des Reichs solche Anschauungen ausgesprochen werden, nicht von ihm unterstehenden Beamten Anschauungen verfolgt werden, welche doch in sozialer Beziehung weit über das erlaubte Mass hinausgehen."

285. Ueber den Einfluss der gleichzeitigen Lieferung elektrischer Energie für Beleuchtungs-, Kraft- und Strassenbahnzwecke auf die Rentabilität öffentlicher Elektrizitätswerke.

Die Ausnutzung eines Elektrizitätswerks kann durch drei Zahlen ausgedrückt werden, indem man entweder berechnet, wie die Betriebsmittel während eines Jahres beansprucht worden sind, oder wie die Betriebsmittel am Tage der höchsten Belastung beansprucht sind, oder endlich, wie die Anschlüsse während eines Jahres benutzt worden sind.

Der Anschlusswert ist für die Bemessung der Betriebsmittel und diese letztere für die Höhe des Anlagekapitals bestimmend, die Höhe der festen Betriebskosten wird wiederum durch die Höhe des Anlagekapitales beeinflusst.

Es sind also folgende Verhältniszahlen zu betrachten:

a) $$\frac{\text{Gesamtabgabe in KW-Std. pro Jahr}}{\text{Gesamtkraftwerkleistung in KW}} = \begin{cases}\text{ideelle Benutzungsdauer} \\ \text{der Betriebsmittel;}\end{cases}$$

b) $$\frac{\text{Gesamtwerkleistung in KW}}{\text{Maximalabgabe in KW}} = \text{Ausnutzungsfaktor;}$$

c) $$\frac{\text{Abgabe für die verschiedenen Zwecke in KW-Std. pro Jahr}}{\text{Anschlusswert für die verschiedenen Zwecke in KW}}$$
$$= \text{durchschnittliche Benutzungsdauer der Anschlüsse.}$$

In der Zeitschrift „Elektrische Bahnen und Betriebe“ hat Referent die in Betracht kommenden Verhältnisse eingehend beleuchtet. Das Wesentliche dieser Ausführungen seien im Folgenden wiedergegeben. Dabei liegen die Ergebnisse der Statistik der Vereinigung der Elektrizitätswerke zugrunde. Für das Betriebsjahr 1904 sind in der genannten Statistik die Betriebsdaten von 52 Städten, deren Elektrizitätswerke gleichzeitig elektrische Arbeit für Licht-, Kraft- und Bahnzwecke liefern, aufgeführt, ferner finden sich darin 25 Städte, in denen zwar Strassenbahn vorhanden ist, aber nicht vom Licht- und Kraftwerk aus betrieben wird. Wenn man die Betriebsergebnisse dieser beiden Kategorien miteinander vergleicht, wird man am besten Anhaltspunkte über den Einfluss des Bahnbetriebes erhalten.

a) Ideelle Benutzungsdauer der Betriebsmittel. Das Verhältnis der Gesamtabgabe zur Kraftwerkleistung gibt die Zahl der Stunden an, während der das Werk mit seiner Gesamtleistungsfähigkeit vollbelastet beansprucht werden müsste, um die festgestellte Gesamtabgabe zu leisten. Die Statistik enthält die Werte für die Leistungsfähigkeit der maschinellen Anlage und für die Gesamtleistungsfähigkeit der Anlage einschl. Akkumulatorenbatterie.

Die Betriebsmittel sind bei den Bahnwerken durchschnittlich besser ausgenutzt als bei den übrigen.

b) Ausnutzungfaktor. Beim Projektieren der Elektrizitätswerke und Grössenbemessung der Betriebsmittel ist eine der ersten Fragen die, wie gross wird der Maximalbedarf sein, und wie gross müssen deshalb die Betriebsmittel gewählt werden. Dabei ist natürlich auf genügende Reserven Rücksicht zu nehmen. Rechnet man $^1/_3$ der Gesamtleistungsfähigkeit der Anlage als Reserve, so könnte die Maximalbeanspruchung eines Kraftwerkes gleich $^2/_3$ der Gesamtleistungsfähigkeit sein, oder der Ausnutzungsfaktor $1 : {^2/_3} = 1{,}5$, oder der reziproke Wert rd. 0,67.

Bei den zum Vergleich herangezogenen Werken ergab sich

	für die Werke mit Bahn	für die Werke ohne Bahn
$\frac{\text{Von Maschinen erzeugte elektr. Arbeit}}{\text{Maschinenleistung}}$	1700 Std.	1190 Std.
$\frac{\text{Gesamtenergieabgabe}}{\text{Gesamtkraftwerkleistung}}$	1180 Std.	830 Std.
$\frac{\text{Gesamtleistung}}{\text{Maximalleistung}}$	2,1	1,8
oder der reziproke Wert	$\sim$ 0,48	$\sim$ 0,56

Die Betriebsmittel scheinen also bei den Bahnwerken im Durchschnitt zu gross bemessen zu sein, da nur 48 % der Leistungsfähigkeit im Durchschnitt maximal benötigt wird, während 67 % ohne weiteres zulässig wären. Allerdings muss man dabei bedenken, dass die Bahnwerke im Winter bei starkem Schneefall gerade zur Zeit der Maximalbelastung des Werkes unter Umständen übernormal beansprucht werden können, dass man also schon beim Projekt darauf Rücksicht nehmen wird.

c) Benutzungsdauer der Anschlüsse. Die Benutzungsdauer jedes angeschlossenen Kilowatt ist natürlich für die Rentabilität einer Anlage ebenfalls von der grössten Wichtigkeit; denn die Grössenbemessung der Stromerzeugungsanlage richtet sich in erster Linie nach dem Anschluss, und je länger ein Anschluss benutzt wird, um so willkommener kann er für das Elektrizitätswerk sein. Da das Jahr 8760 Stunden hat, könnte der Maximalwert der Benutzungsdauer ebenfalls 8760 betragen. In Wirklichkeit

beträgt er naturgemäss weniger; der Durchschnittswert liegt aber, wie die nachstehende Tabelle zeigt, ganz bedeutend tiefer.

Die jährliche Benutzungsdauer in Stunden betrug im Mittel	bei den Werken ohne Bahnbetrieb	bei den Werken mit Bahnbetrieb
Für Beleuchtungsanschluss . .	350	350
„ Motorenanschluss	450	445
„ Bahnanschluss	—	970
„ den Gesamtanschluss . . .	**430**	**580**

Diese Gegenüberstellung zeigt deutlich, wie der gleichzeitige Bahnbetrieb die Ausnutzung des Gesamtanschlusswertes erhöht.

Der Maximalbedarf in Prozenten des Gesammtanschlusses betrug im Mittel bei den Werken mit Bahnbetrieb 36 %, bei den Werken ohne Bahnbetrieb 33 %, also bei ersteren etwas, aber unbedeutend mehr.

Was das durchschnittliche Verhältnis des Gesamtanschlusses zur Gesamtkraftwerkleistung anbelangt, so beträgt der Mittelwert bei beiden Kategorien rd. 2, d. h. der Gesamtanschlusswert ist im Durchschnitt doppelt so gross als die Gesamtleistung, ein ungünstigeres Verhältnis bei den Werken mit Bahnbetrieb gegenüber den anderen Werken kann im Durchschnitt nicht konstatiert werden. Nebenbei sei bemerkt, dass bei den betrachteten Werken der Bahnanschluss im Mittel $^1/_4$ des Gesamtanschlusses ausmacht, dass dieser Wert aber bis auf $^1/_{15}$ herab, in mehreren Fällen aber auch bis $^1/_2$ und höher hinaufgeht.

Da bei der jetzt meist gebräuchlichen Art der Verrechnung die Lichtkonsumenten diejenigen sind, die allein oder wenigstens zum grössten Teil die festen Betriebskosten decken müssen, so interessiert besonders das Verhältnis des Beleuchtungsanschlusses zum Gesamtanschluss. Untersucht man nach dieser Richtung die beiden Kategorien, so findet man, dass bei den Werken mit Bahnbetrieb der Beleuchtungsanschluss nur ca. 43 % des Gesamtanschlusses, bei den Werken ohne Bahnbetrieb ca. 50 % des Gesamtanschlusses ausmacht.

Mit den vorstehenden Daten sind alle Angaben gemacht, die ein allgemeines Urteil über die Folgen der Angliederung des Bahnbetriebes an ein Licht- und Kraftwerk ermöglichen: die Betriebsmittel sind besser ausgenutzt, der Gesamtanschlusswert weist eine höhere Benutzungsdauer auf, folglich müsste das Ergebnis unter sonst gleichen Umständen bei Werken mit Bahnbetrieb ein günstigeres sein als bei Werken ohne Bahnbetrieb.

In erster Linie müsste die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung durch die Höhe der Betriebskosten bestätigt werden.

Die Durchschnittswerte der direkten Betriebskosten stellten sich nach der Statistik wie folgt:

Position	Werke mit Bahnbetrieb	Werke ohne Bahnbetrieb
	Pf.	Pf.
1. Brennmaterial	3,77	4,75
2. Schmier-, Pack- und Dichtungsmaterial .	0,37	0,51
3. Gehälter und Löhne	2,85	4,65
4. Unterhaltung	1,07	1,65
5. Sonstige Betriebsunkosten	1,64	2,74
6. Gesamte direkte Betriebskosten als Summa von 1 bis 5	9,70	14,30

Dabei betragen bei beiden Kategorien die direkten Betriebskosten pro KW Kraftwerkleistung im Mittel M. 95, so dass also die geringen Erzeugungskosten einer Kilowattstunde bei den Werken mit Bahnbetrieb wohl in erster Linie auf die gleichzeitige Lieferung für Bahnzwecke bezw. die dadurch herbeigeführte bessere Ausnutzung der Betriebsmittel zurückzuführen sind.

Man sollte nun annehmen, dass entsprechend den niedrigeren Betriebskosten entweder die Strompreise für Licht und Kraft niedriger gestellt würden, oder aber bei gleichen Strompreisen der Bruttoüberschuss ein wesentlich höherer sein müsste. Dies bestätigt sich aber bei den hier betrachteten Werken nicht, vielmehr ist bei durchschnittlich gleichhohen Strompreisen der Bruttoüberschuss nicht höher.

Die Ursache für diese Erscheinung liegt wohl häufig darin, dass der Bahnstrom in vielen Fällen zu billig abgegeben wird. Die Angliederung des Bahnbetriebes erfordert aber eine solche Vergrösserung der Leistungsfähigkeit der Kraftwerke und damit eine Erhöhung des Anlagekapitals, dass eben der Bruttoüberschuss in Prozenten des Anlagekapitals im allgemeinen nicht höher sein kann, wenn in den Bahnstrompreis nicht mindestens die Verzinsung, Abschreibung und Tilgung desjenigen Teiles des Anlagekapitals eingeschlossen wird, der durch die erwähnte Vergrösserung der Anlage mehr aufgewendet werden muss.

Ein wichtiger und nicht zu vernachlässigender Faktor ist ferner die jährliche Benutzungsdauer der Bahnmotoren. Teilt man die 52 Werke mit Bahnbetrieb in fünf Gruppen nach der Benutzungsdauer der Bahnmotoren ein, so ergibt sich für die hier betrachteten Werke folgendes:

Gruppe	Jährliche Benutzungsdauer in Stunden	Betriebskosten pro KW-Std.	Bruttoüberschuss in %
I	unter 400	14,0	6,6
II	400— 600	9	11,3
III	600— 800	10,4	11,3
IV	800—1200	8,1	10,0
V	über 1200	8,0	8,3

Die sämtlichen im vorstehenden angeführten Ergebnisse des praktischen Betriebes lassen wohl keinen Zweifel darüber aufkommen, dass die Angliederung des Bahnbetriebes an ein Licht- und Kraftwerk stets dann von Vorteil ist, wenn die jährliche Benutzungsdauer der Bahnmotoren eine nicht zu niedrige ist. Die sehr niedrige Bemessung des Bahnstrompreises ist in erster Linie daran schuld, dass das finanzielle Ergebnis nicht ganz den Erwartungen entspricht, die man wohl infolge der besseren Ausnutzung der ganzen Anlage zu stellen berechtigt ist. Es wird aber meist nicht berücksichtigt, dass die Grösse der Anlage und daher auch das Anlagekapital oft wesentlich durch den Bahnanschluss beeinflusst wird. Ausser allem Zweifel aber steht wohl, dass ein selbständiges Bahnwerk sich bei derselben Betriebssicherheit niemals die elektrische Energie zu so niedrigem Preise herstellen kann als ein Werk, das gleichzeitig Energie für Licht, Kraft- und Bahnzwecke liefert. Es sollte daher stets diese Vereinigung der Energieerzeugung angestrebt werden, wie dies ja wohl auch in der Mehrzahl der Fälle geschieht.

(Elektrische Bahnen und Betriebe, S. 135/138.) *Ho.*

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 5. Mai 1906.

Verzeichnis der 55 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 18 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

286. Bestimmung der Reaktanz-Spannung von Gleichstrom-Dynamos.

Hobart gibt an den unten bezeichneten Stellen eine einfache und rasche Methode zur Bestimmung der Reaktanz-Spannung der gebräuchlichen Maschinen an. Haben die Maschinen nur eine Wicklung pro Kollektorlamelle, so genügt es einfach, die Anzahl Pole und Lamellen zu zählen. Mit diesen Angaben, der Kernlänge, der Tourenzahl, der Leistung in KW und der Potentialdifferenz an den Klemmen kann man mit Hilfe einer Gleichung sofort die Reaktanzspannung bestimmen.

Figur 60

Die Kurve der beigefügten Figur 60 gibt den Wert von K als Funktion von $\frac{\lambda_g}{\tau}$, wobei λ_g die gesamte Kernlänge und τ die Polteilung in cm bedeutet. (Für den Durchmesser D und Polzahl P hat man $\tau = \frac{\pi D}{P}$)

Kennt man K, so erhält man die Reaktanz pro Pol in Ohm (Ω) für Maschinen mit nur einer Wicklung pro Lamelle mittels folgender Gleichung:

$$\Omega = K \cdot \lambda_g \cdot R \cdot F \cdot 10^{-8}$$

wobei R die Umdrehungszahl des Ankers pro Minute und F die Zahl der induzierten Leiter auf dem Umfange bedeutet. Wenn die Maschine einen Strom von I Ampere erzeugt, soi st die Reaktanz-Spannung $\frac{I \cdot \Omega}{P}$. Wird keine grosse Genauigkeit verlangt, wie es gewöhnlich der Fall ist, so kan man für K den mittleren Wert 0,4 setzen, und man erhält für die Reaktanz pro Pol

$$\Omega = 0{,}4 \cdot \lambda_g \cdot R \cdot F \cdot 10^{-8}.$$

Beispiel: Bei einer Maschine von 250 KW und 550 Volt hat man $\lambda_g = 31$ cm; $R = 320$ Touren; $F = 1200$; $P = 6$. Die Maschine besitzt 600 Kollektorlamellen und eine Wicklung pro Lamelle:

$$\Omega = \frac{0{,}4 \cdot 31 \cdot 320 \cdot 1200}{100\,000\,000} = 0{,}048.$$

Bei einer Belastung von 250 KW und 550 Volt ergibt sich:

$$I = \frac{250\,000}{550} = 455 \text{ Ampere.}$$

Der Wert der Reaktanzspannung berechnet sich demnach zu:

$$\frac{I \cdot \Omega}{P} = \frac{455 \cdot 0{,}048}{6} = \mathbf{3{,}6\ Volt.}$$

Verfasser fügt noch ein zweites Zahlenbeispiel bei. Besitzt die Maschine zwei, drei oder vier Wicklungen pro Lamelle, so ist die Reaktanz-Spannung zwei, drei oder vier mal so gross. Der Vorteil der geschilderten Berechnungsweise besteht darin, dass sie den Einfluss der drei hauptsächlichsten Komponenten, λ_g Kernlänge, *R* Umdrehungszahl pro Minute und *F* Gesamtzahl der induzierten Leiter, ersichtlich macht.

(L'Éclairage Électr., 1906, Bd. 47, S. 305/306 nach The Electrician, Apr.)
Ru.

287. Untersuchungen mit dem Oszillographen über die periodischen Schwankungen des Magnetfeldes eines Drehstromgenerators.

Die periodischen Schwankungen des Magnetfeldes eines Generators waren schon öfters Gegenstand mathematischer Abhandlungen, allein Experimente, die über die Natur und Grösse dieser Schwankungen Aufschluss geben konnten, wurden erst kürzlich ausgeführt. G. Worrall und T. Wall berichten an der unten angegebenen Stelle über Arbeiten, die sie in dieser Richtung ausführten. Sie verwendeten einen Drehstromgenerator mit 10 Polen und einer Nut pro Pol und Phase; die Umdrehungszahl betrug 837 Touren, die Leerlaufspannung war 209 Volt. Um sich über die periodischen Schwankungen Rechenschaft geben zu können, wurden Prüfspulen an die Pole angeschlossen, und die induzierten elektromotorischen Kräfte beobachtet. Die im Anker auftretenden elektromotorischen Kräfte wurden vermittels Prüfspulen beobachtet, die an den Anker angeschlossen waren. Die periodischen Schwankungen der induzierten elektromotorischen Kräfte wurden auf Streifen eines Dudell'schen Hochfrequenz-Oszillographen aufgezeichnet. Um die gegenseitige Lage von Anker und Polen für jeden Zeitmoment der Kurve der elektromotorischen Kraft zu kennen, wurde eine Anordnung getroffen, welche es gestattete, bei einer vorher bestimmten Stellung des Ankers einen Kontakt zu geben, welcher nicht länger als $^1/_{1500}$ Sek. dauerte, und welcher auf der Nulllinie der photographischen Aufzeichnung einen kleinen Knick hervorbrachte. In den Nuten des Anker wurden drei Spulen untergebracht, und zwar eine in der Mitte, eine auf dem Grunde der Nut und eine an dem obersten Ende, die drei anderen Spulen lagen unter den Polflächen zweier benachbarter Magnete und zwar die eine in der Mitte der Polflächen, die beiden anderen an je einem Polkantenpaar. Es wurde gefunden, dass die Kurven der elektromotorischen Kraft im Anker für alle drei Ankerspulen so ziemlich dieselben waren und sich nur durch den erreichten Genauigkeitsgrad der Aufnahme unterschieden. Die Kurve wies an den Polkanten ein Maximum auf. Die Prüfspulen unter den Polflächen ergaben einen Kurvenzug von 6 Wellen pro Ankerperiode, entsprechend den 3 Zähnen pro Pol. Verfasser beschreibt am Schlusse noch genauer die Verschiedenheiten der erhaltenen Kurven und fügt in Form von Tabellen einige Versuchsergebnisse bei.

(The Electrician 1906, S. 1049/0 u. The ElectricalEngineer, 6. April 1906.)
Rg.

288. Ueber eine Neuerung an Hochspannungstransformatoren der Siemens-Schuckertwerke.

Wie einem Aufsatze von R. Nagel an der unten angegebenen Stelle zu entnehmen ist, wurde von den Siemens-Schuckertwerken kürzlich ein Transformator für 400 000 Volt Spannung bei einer Leistung von 200 KW ausgeführt. Hier waren natürlich beträchtliche Hindernisse zu überwinden, und zwar traten die eigentlichen Schwierigkeiten erst bei der Herausführung der hohen Spannung aus dem Oele durch das Transformatoren-

gehäuse in die Luft auf, d. h. bei der Konstruktion der Klemmen. Jede Klemme verkörpert nämlich ein kurzes Kabel für 200000 Volt.*) Es traten Erscheinungen auf, ähnlich denen, die man beobachten kann, wenn man den Innenleiter eines Kabels gegen den Bleimantel prüft; von einer gewissen Spannung ab entstehen an dem Ende des Bleimantels Entladungen, die an der blossgelegten Isolationsschicht entlang züngeln. Solche Entladungen müssen im normalen Betriebe vermieden werden, da sie infolge Erwärmung die Durchschlagsfestigkeit vermindern und die Oberflächen der Isolierung zerstören. Um Mittel zu ihrer Unterdrückung zu finden, galt es, ihre Ursachen zu erkennen. Ein näheres Studium der Verhältnisse lehrte, dass bei der Durchführungsklemme an den Schellenrändern eine grosse Stromdichte entsteht, welche dort ein grosses Spannungsgefälle verursacht, das beim Ueberschreiten des für den Ueberschlag in Luft geltenden Wertes schädliche Funkenentladungen hervorruft. Die rechnerische Verfolgung dieser Erscheinung ergibt, dass die einzigen Mittel zur Abhilfe eine Verringerung des Oberflächenleitungswiderstandes und der Kapazität pro Längeneinheit der Röhre sind. Beides kann durch eine Verstärkung des Dielektrikums erreicht werden; man wäre aber dabei zu ganz bedeutenden Abmessungen der zu bauenden Klemme gelangt. Als weitere Schwierigkeit ergab sich die Tatsache, dass die Feldstärke im Dielektrikum ungleichmässig verteilt ist und zwar ist sie am Innenleiter am grössten. Diese grösste Feldstärke lässt sich für jede beliebige Spannung zwischen Aussen- und Innenleiter berechnen; es ergibt sich aber, dass sie für kleine Radien des Innenleiters bei höheren Spannungen oft grösser, als die Durchschlagsfeldstärke der besten Isolierstoffe wird. Man ist dann gezwungen, den Innenleiter stärker zu nehmen, als für die Stromleitung notwendig wäre, was wegen Vergrösserung des Wicklungsradius einen Mehraufwand an Isolierstoff verursacht. Wie gross überhaupt wegen des ungleichen Spannungsgefälles im Querschnitt der Verbrauch an Isolierstoff ist, zeigt folgendes Beispiel: Will man einen Leiter von 20 mm für 200 000 Volt isolieren, so dass, wie üblich, die am Innenleiter auftretende Feldstärke 5000 Volt pro mm nicht überschreitet, so ist die Isolierschicht nach Rechnung 540 mm dick zu wählen; wäre das Spannungsgefälle hingegen in allen Schichten gleich dem an der innersten Schicht auftretenden, so würde 40 mm genügen.

Durch eine einfache Anordnung (D. R. P. angemeldet) ist es nun gelungen, beide Schwierigkeiten (ungleichmässige Spannungsverteilung innerhalb des Dielektrikums. sowie Ungleichheit des Spannungsgefälles auf der Klemmenoberfläche an den Schellenrändern) zu vermeiden. Die neuartige Klemme ist mit einer nach beiden Enden hin konisch verlaufenden Isolierschichtum geben, in welche konzentrische Metallschichten eingebettet sind. Durch diese Anordnung, die man als eine Reihe hintereinandergeschalteter Kondensatoren auffassen kann, werden in der einfachsten Weise die erwähnten Hindernisse beseitigt. Die Vorteile der Neuerung bestehen also darin, dass die Dicke der Isolierung auf ein Mindestmass beschränkt wird und die schädlichen Funkenentladungen vermieden sind.

(Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4. S. 275/8.) *Rg.*

289. Wirkungsweise von Dreileiterzusatzmaschinen.

Frankenfield veranschaulicht an der unten angegebenen Stelle zeichnerisch die Wirkungsweise von Dreileiterzusatzmaschinen; er bezieht sich

*) Dem Kabeltechniker sind diese Schwierigkeiten bekannt, auch in der Literatur findet man Hinweise darauf (Journ. Inst. El. Eng. XXX, S. 608 ff., E. T. Z. 1901, S. 485 ff., Baur, Das elektrische Kabel, S. 43 ff.).

hierbei auf einen Booster für 10 KW und 110 Volt. In dem beigefügten Diagramm (Figur 61) ist der Strom als Abszisse, die Leistung als Ordinate aufgetragen und zwar bedeutet auf der Motorseite die Ordinate EJ — Verluste, auf der Generatorseite EJ + Verluste. Der Booster liefert einen neutralen Strom von 91 Amp. bei 58,5 Amp. Motorstrom und 32,5 Amp. Generatorstrom. Bei ausgeglichenem System nehmen beide Zusatzmaschinen entsprechend den Verlusten einen Motorstrom von 6,7 Amp. auf; der neutrale Strom ist dann Null. Mit zunehmender Ungleichmässigkeit nimmt der Motorstrom der einen Maschine ab, der andere zu, bis nach Passieren des Nullpunktes die eine Maschine als Generator, die andere als Motor wirkt. Die Bemessung einer Zusatzmaschine soll auch auf Basis des Neutralstromes erfolgen. Die Verteilung des für eine bestimmte einseitige Belastung erforderlichen Neutralstromes lässt sich durch folgende Gleichungen zum Ausdruck bringen: Es sei beispielsweise die rechte Seite des Systemes mehr belastet; die auf der rechten Seite angeordnete Zusatzmaschine wirkt dann als Generator, die andere als Motor. Der Generator gibt einen Strom i_g ab, der Motor nimmt einen Strom i_m auf und die Summe dieser beiden Ströme fliesst als neutraler Strom i_n im Mittelleiter; ferner sei η_g der Wirkungsgrad des Generators, η_g der Wirkungsgrad des Motors.

Figur 61

$$i_n = i_g + i_m; \quad i_g = i_m \cdot \eta_m \cdot \eta_g; \quad i_m = \frac{i_n}{1 + \eta_m \cdot \eta_g}; \quad i_g = \frac{i_n \cdot \eta_m \cdot \eta_g}{1 + \eta_m \cdot \eta_g}$$

(Electrical World 1905 No. 26.) *Ru.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

290. Oekonomische Betrachtungen über die Verwendung von Pufferbatterien.

Die Umstände, welche für die Wahl einer Batterie bestimmend sind, haben sich gegen früher stark geändert, schreibt J. Salter an der unten angegebenen Stelle, indem er einen Vergleich zwischen den Vorteilen, welche die Verwendung von Batterien unter diesen geänderten Umständen noch mit sich bringt, und den Kosten, mit welchen diese Vorteile erkauft werden, anstellt. Im allgemeinen werden 4 Hauptvorteile für die Installation von Batterien aufgeführt: 1) Möglichkeit die Maschinen zeitweise abzustellen, 2) Verbesserung des Belastungsfaktors, 3) Ersparung an Kupfer, 4) Konstante Spannung im Werke. Verfasser kritisiert zunächst die allgemein übliche Regel, wonach die Kosten pro KW der Batterie den Kosten bei einer Dampfkraftanlage oder elektrischen Anlage äquivalent sein sollen (3-stündige Entladezeit vorausgesetzt); er betrachtet überhaupt die Batterien nicht als einen Teil der Stromerzeugungsanlage, sondern nur als eine Transformierungs-Anordnung, welche gewisse Aufspeicherungsfähigkeiten besitzt. Bezüglich des ersten Punktes wird erwähnt, dass man bei Bahnbelastung bei 20 Stunden Betrieb praktisch mit zwei Schichten nicht auskommt, und dass nicht einzusehen ist, weshalb die dritte wesentliche Schicht nicht voll ausgenutzt werden soll; um aber im Falle einer Betriebsstörung im Werke die Aufrechterhaltung des Betriebes sichern zu können, müsste die Batterie so gross sein, dass die erforderliche Kapitalanlage für diesen

Zweck nicht gerechtfertigt erscheint. In kleineren Lichtanlagen hingegen kann die Batterie eine Schicht ersparen.

Der wichtigste Vorzug, der für die Batterie beansprucht werden kann, besteht in der Erhöhung des Belastungsfaktors, die in dem Umstande zu suchen ist, dass eine Stromerzeugungsanlage mit Batterie in einer gegebenen Zeit nicht allein die nutzbaren Einheiten zu erzeugen, sondern auch die Verluste in der Batterie zu ersetzen hat; die Kosten des Brennstoffes pro erzeugte Einheit sind hier, entsprechend der grösseren Anzahl erzeugter Einheiten, natürlich etwas niedriger; doch ist ersichtlich, dass die Kosten pro gelieferte nutzbare Einheit nicht so sehr davon beeinflusst werden. Der dritte Vorteil besteht in der Ersparung an Speiseleitungen, falls die Batterien an verschiedenen Punkten in Unterstationen untergebracht sind. Auf diese Weise erreicht man, dass der vom Werke nach einem bestimmten Punkte gelieferte Strom nicht schwankt, sondern mehr oder weniger konstant bleibt und es dadurch ermöglicht, kleineren Querschnitt für die Kabel zu verwenden, da jetzt nur der mittlere Strombedarf und nicht der maximale zu berücksichtigen ist. Nach Ansicht des Verfasser wird aber die Ersparung an Kupfer durch die Kosten der Batterien aufgewogen. Ferner schliesst eine solche Anordnung wegen der grösseren durchnittlichen Verluste in den Speisekabeln und in den Batterien fortlaufende Kosten in sich. Was den 4. Punkt betrifft, so wird bestritten, dass ein besonderer Vorteil darin zu suchen ist, dass in irgend einem Teile des Systems konstante Spannung herrscht, wenn die Spannung in den anderen Teilen mit Bahnbelastung schwankt; sicherlich ist es besser, wenn die Spannung mit der Belastung steigt und es so ermöglicht, die Geschwindigkeit aufrecht zu erhalten. Verfasser hatte Gelegenheit in einem Werke mittleren Umfanges genaue Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit des Betriebes mit und ohne Batterien anzustellen und macht in dem Aufsatze detaillierte Angaben über die Kosten pro Einheit und Kohlenverbrauch bei Betrieb mit und ohne Batterie; er berechnet die Anschaffungskosten der Batterien, Verzinsung, Amortisierung usw. und kommt zu dem Schlusse, dass die Vorteile, die durch Installation von Pufferbatterien in kleineren Kraftstationen mit Bahnbelastung erreicht werden, die Kosten nicht rechtfertigen, welche für sie aufgewendet werden.

(The Electrical Review London 1906, Bd. 58, S. 780/781.) *Ru.*

291. Die Akkumulatorensäure und ihre Verunreinigungen.

Der Energieverlust beim Entladen von Akkumulatoren zerfällt praktisch in solchen, der durch die Natur der Kombination Bleisuperoxyd-Schwefelsäure-Bleischwamm bedingt ist und in vermeidbaren Verlust an Energie, der hauptsächlich durch die Verunreinigungen der Säure verursacht wird. Drei Quellen sind es namentlich, wie Dr. Schmidt-Altwegg an der unten angegebenen Stelle ausführt, die der Akkumultatorensäure Verunreinigungen zuführen: a) die bei der Fabrikation verwendeten Materialien, b) die Aufstapelung der fertigen Platten, c) der Betrieb der Batterien.

a) Die Akkumulatorensäure sollte so rein sein, dass sie höchstens Spuren von Chlor enthält, Metalle bis 0,01%, Stickstoff 0,01% und organische Substanzen in Spuren. Das verwendete Weichblei, die Bleiglätte und Mennige dürfen bis zu 0,1% Verunreinigungen enthalten (Arsen, Antimon, Wismuth, Kupfer, Eisen, Zink, Chlor). Die Schädlichkeit des Chlores besteht darin, dass es unter Verbrauch von Ladestrom zu den höchsten Oxydationsstufen oxydiert wird, und dass die entstandene Ueberchlorsäure, die bei der Entladung nicht mehr reduziert wird, die

positiven Platten zerfrisst und deren Zerfall einleitet. Die Stickstoffverbindungen wirken im allgemeinen analog den Chlorverbindungen, dazu kommt aber noch, dass Ammoniak eine Selbstentladung der positiven Platten bewirkt. Die organischen Substanzen reihen sich ihrer Wirkungsweise nach den Chlor- und Stickstoff-Verbindungen an. Von grosser Schädlichkeit ist Arsen. Es schlägt sich gemeinsam mit dem Antimon, Wismuth und Kupfer auf der Bleischwammplatte nieder, bildet mit den genannten Metallen eine galvanische Kette und bewirkt eine fortwährende Selbstentladung der Negativen („Nachkochen").

b) Der Aufbewahrungsraum für fertige Platten muss trocken und luftig sein; die Nähe von Aborten (Schwefelwasserstoff, Ammoniak) ist zu meiden. Bei Seetransport ist Berührung mit Salzwasser unmöglich zu machen. Auch für die Zubehörteile (Kästen, Gläser, Stützscheiben, Bleileisten u. s. w.) sind dieselben Vorsichtsmassregeln anzuwenden.

c) Beim Einbau der Platten muss alles vermieden werden, was eine Verunreinigung der Akkumulatorensäure verursachen könnte. Gar oft hat ein kleines Stückchen Metalldraht, ein eiserner Nagel u. s. w. einer Zelle ein vorzeitiges Ende bereitet. Beim Nachfüllen von Wasser oder Säure ist zu berücksichtigen, dass sich im Betriebe die Verunreinigungen dieser Zusätze anhäufen. Dies sollte ein Fingerzeig sein, nur destilliertes Wasser und reine Säure zu verwenden. In chemischen Fabriken, Bleichereien u. s. w. muss es vollständig ausgeschlossen sein, dass Dämpfe von Salz- oder Salpetersäure, Ammoniak, Chlor, Alkohol u. dergl. in den Batterieraum gelangen können.

Für alle diese schädlichen Verunreinigungen gibt Verfasser sodann Reaktionen an, um sie selbst in Spuren nachweisen zu können.

(Centralblatt für Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 113 7.) *Ry.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

292. Elektrische Stromanzeigevorrichtungen.

Die Resultate des vom französischen Handelsminister erlassenen Preisausschreibens für elektrische Anzeigevorrichtungen stromdurchflossener Drähte werden an der unten angegebenen Stelle veröffentlicht. Darnach konnte nur ein zweiter Preis an M. Miet, ein dritter Preis an J. Taylor und ein vierter an Prof. Thornton und die Minerallac Co. Chikago aus-

Figur 62 Figur 63 Figur 64 Figur 65

geteilt werden. Fig. 62 zeigt den Detektor von Miet, welcher ein Elektroskop mit Aluminiumblättchen *E* darstellt, deren Ausschlagwinkel einen groben Massstab für die Spannung im Leiter gibt. Für Spannungen über 20,000 Volt schlägt Miet an Stelle einer Kupferkugel die Anwendung eines

Knopfes D aus Hartholz vor. Für armierte konzentrische Kabel ist der Apparat nicht verwendbar. Fig. 63 und 64 veranschaulichen die beiden von Taylor eingereichten Stromflussanzeiger. Der auf einer Spitze T gelagerte S-förmige Leiter wird unter der Wirkung elektrischer Entladungen in Rotation versetzt, jedoch erst von 7000 Volt an. Für niedrige Spannungen wird von Taylor ein Detektor vorgeschlagen, der aus einer mit Gasolin gefüllten Glasröhre A besteht, die Zinnbisulfat, gepulvertes Aluminium- oder Bronzepulver enthält. Wird die Metallspitze B mit einem stromdurchflossenen Leiter in Berührung gebracht, so bildet das feinverteilte Metallpulver eine zusammenhängende Kette. Spannungen unter 200 Volt sind schwer nachweisbar. Thornton benutzt als Anzeigeapparat eine mit Petroleum gefüllte Glasröhre, die mit Elektroden versehen ist (Fig. 65), ausserdem sind in das Petroleum verkohlte Leinwandstücke eingebracht. Werden die beiden Elektroden mit den stromführenden Leitern in Verbindung gebracht, so bilden die Leinwandstücken eine stromleitende Brücke, zwischen deren einzelnen Teilen auch im Tageslichte sichtbare Fünkchen überspringen. Der Apparat der Minerallac Co. stellt wieder ein Elektroskop dar, doch soll nach dem Kommissionsberichte die Empfindlichkeit, sowie die für den Handhabenden erforderliche Sicherheit nicht genügend sein.

(Helios 1906, Jahrg. 12, S. 629/630.) *Rg.*

293. Öl für Hochspannungsausschalter.

Damit im Betriebe an den Hochspannungsschaltern keine Schäden auftreten, soll nach M. Pumpherey das in den Schaltern benutzte Oel stark von dem in den Transformatoren verwendeten abweichen. Der Isolierwiderstand eines Oeles guter Qualität, das keine Spuren von Wasser oder Säure enthält muss nach Pumpherey fast unbegrenzt sein. Die dielektrische Stärke eines guten Oeles geht bis zu 20000 V pro mm, während für Luft 4000 V, für Mica 64000 V und für Ebonit 53000 V als Grenze anzusehen sind. Nicht zu übersehen ist, dass das Oel sich stark ausdehnt; in geschlossenen Apparaten soll stets eine Ausdehnungskammer vorgesehen sein. Das Oel für Schalter darf keine Spur Säure enthalten, da sonst die Kontaktflächen rasch angegriffen werden. Ferner soll man die Verwendung von Ebonit und anderen Isoliermitteln, die Kautschuk zur Grundlage haben, im Inneren ölisolierter Apparate vermeiden, da diese Stoffe von den Benzolverbindungen, welche in allen Oelarten zu finden sind, leicht angegriffen werden.

(L'Électricien 1906, S. 320 nach L'Elettricista.) *Ru.*

294. Die Funkenstrecken bei Gleichstromhochspannungen.

Man wird schwerlich die prachtvollen Funkenentladungen zwischen den Elektroden einer Wimshurst-Maschine beobachten können, ohne sich zu fragen, wie hoch wohl die Spannungen sein mögen, welche das Ueberspringen dieser Funken verursachen. Mit den gewöhnlichen Instrumenten können diese Spannungen, die schätzungsweise 20000 bis 50000 Volt pro 25 mm Funkenstrecke erreichen, nicht gemessen werden. Bei Wechselstrom sind Spannungen dieser Höhe sehr genau durch Messungen an der Niederspannungsseite eines in der Leitung befindlichen Transformators zu bestimmen. Allein diese Methode ist für Gleichstrom unbrauchbar. An der unten angegebenen Stelle wird nun von E. Watson eine indirekte Methode angegeben, wie die an den Elektroden einer Wimshurst-Maschine beim Ueberspringen von Funken auftretenden Spannungen zu messen sind. Die Methode beruht auf der Tatsache, dass die Elektrizitätsmenge, welche ein Kondensator aufspeichert, sowohl von der Kapazität, als auch von der

Ladespannung abhängt. Ist an einer Gleichstromquelle eine Funkenstrecke parallel zu einem Kondensator geschaltet, so wird, sobald die Kondensatorspannung einen bestimmten Wert erreicht, ein Funken überspringen und den Kondensator entladen. Die Spannung in letzterem wird unmittelbar darauf beim Nachfliessen von Elektrizität wieder zu steigen beginnen, und es werden Ladung und Entladung sich abwechselnd folgen, solange die Verhältnisse gleich bleiben. Der in den Kondensator fliessende Strom sei J Ampere und der Kondensator entlade sich N mal pro Sekunde, so gehen bei jeder Entladung $\frac{J}{N}$ Coulomb hindurch. Ist K die Kapazität des Kondensators, so ist die Menge, die er im Augenblicke der Entladung hält, K.V, wobei V die Spannung an den Elektroden bedeutet; da $\frac{J}{N} = KV$ sein muss, ergibt sich $V = \frac{J}{N.K}$ d. h. diejenige Spannung, welche eine Luftstrecke durchbricht, ist proportional dem Ladestrome, umgekehrt proportional der Anzahl überschlagender Funken (Frequenz) und der Kapazität des Kondensators. Diese drei Grössen sind alle bestimmbar, und so kann die Spannung für eine bestimmte Funkenstrecke gefunden werden. N ist Sache des Zählens, K ist eine Konstante, deren Wert vor Beginn der Experimente zu bestimmen ist, allein die Messung von J ist nicht so leicht. In der Anordnung von Watson waren zwei Kondensatoren mit einer Funkenstrecke in Serie und durch eine sehr kleine Hilfs-Funkenstrecke von etwa $^1/_4$ mm getrennt. An diese letztere Funkenstrecke war im Nebenschlusse ein Mikro-Amperemeter angeschlossen und in Serie dazu auf jeder Seite eine Spannungsspule angeordnet. Der Ladestrom konnte die Hilfs-Funkenstrecke nicht passieren, musste also durch das Amperemeter; bei der Entladung hingegen verstärkte die Reaktanz der Spannungsspulen die plötzliche Entladung zwischen der Hilfs-Funkenstrecke, so dass das Amperemeter geschont wurde. Watson's Versuche zeigten, dass die Grösse der Kugeln von Einfluss auf die Funkenlänge ist. Bei 90000 Volt z. B. und 30 mm Kugeln wurden 36 mm durchschlagen, bei 25 mm Kugeln 50 mm und bei 18 mm Kugeln betrug die Funkenstrecke 80 mm. Bei gleich grossen Kugeln begannen die Büschelentladungen, welche der Spannung eine Grenze setzen, immer an der negativen Kugel. Wurde letztere grösser genommen, so konnte die Spannung einen höheren Betrag erreichen, bevor Büschelentladungen auftraten. Es wurde gefunden, dass die Spannung, die zum Ueberspringen von Funken erforderlich ist, für verschiedene gegebene Strecken von der Grösse der negativen Kugel innerhalb eines weiten Bereiches unabhängig ist. Die beschriebene Messmethode bietet ein einfaches und genaues Mittel, Funkenstrecken zu eichen oder elektrostatische Hochspannungs-Voltmeter zu kalibrieren.

(Engineering 1906, S. 560.) *Ru.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

295. Berechnungsmethode von Abzweigleitungen für elektrische Lampen.

An der unten angegebenen Stelle gibt E. Piérard eine praktische Methode an, nach welcher die Querschnitte der Abzweigdrähte unter Einhaltung des Minimums an Kupferverbrauch rasch zu bestimmen sind. Im allgemeinen lässt man, falls alle Lampen brennen, einen Spannungsabfall von 2% der zugeführten Spannung zu (von Zähler bis zu der entferntesten Lampe gerechnet). Wie soll nun aber bei einer Installation mit mehr

oder weniger Verzweigungen der Spannungsabfall auf die verschiedenen Partien verteilt werden? Die meisten Installateure beschränken sich darauf für 2 bis 2,5 Amp. einen Querschnitt von 1 mm² vorzusehen und hernach, für die entferntesten Lampen nachzuprüfen, ob der zulässige Spannungsabfall nicht überschritten ist; ist dies der Fall, so vergrössern sie bestimmte Querschnitte, um zum Ziele zu gelangen. Dies zeigt, dass es eine Menge Lösungen gibt, unter denen aber nur jene am vorteilhaftesten ist, die am wenigsten Kupfer erfordert; ferner wird sich diejenige Lösung am ökonomischsten und passendsten erweisen, welche, von welcher Lampe man auch immer ausgehen möge, den gleichen zugelassenen Spannungsabfall ergibt. Nach den Angaben des Verfassers verfährt man nun wie folgt: Man bestimmt zunächst auf einer Skizze im Massstab 1:50 die Zahl, Anordnung und Art der Lichtquellen; verteilt sie auf verschiedene Stromkreise von im Maximum 5 Amp., die an die verschiedenen Schaltbretter anschliessen, und markiert die Stellen, wo Sicherungen, Schalter und eventuell Widerstände für Bogenlampen anzubringen sind. Bei einer 110 V Leitung beträgt der Verlust, wenn 2% zugelassen sind, 2,2 V; lässt man nur 2 V zu, so gewinnt man etwa (10%) Spielraum, um noch nachträgliche Installation einiger Ergänzungslampen zu ermöglichen. Die bekannte Formel für ein Zweileitersystem lautet:

$$1) \qquad s = \frac{1}{60}\,\frac{2\,l.i}{\triangle V}$$

wobei l die Länge in Meter, s der Querschnitt in mm², $\triangle V$ der Spannungsabfall, i die Stromstärke in Amp., und $\frac{1}{60}$ der Widerstand in Ohm von 1 m Leitungsdraht vom Querschnitt 1 mm² bedeutet. Um der Widerstandsvergrösserung durch Temperaturerhöhung, wie sie durch den Joule'schen Effekt verursacht wird, Rechnung zu tragen, und um den kleinen reservierten Spielraum noch etwas zu vergrössern, werde der Widerstand eines Kupferdrahtes von 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt statt zu $\frac{1}{60}$ zu $\frac{1}{50}$ gesetzt; man erhält dann:

$$2) \qquad s = \frac{1}{25} \cdot \frac{l.i}{\triangle V}$$

Da nun die am meisten gebräuchliche 16kerzige Lampe sehr genau ½ Amp. verbraucht, und $\triangle V$ wie angenommen 2, so ergibt sich:

$$3) \qquad s = \frac{l}{100}$$

oder die sehr einfache Regel:

Um den Querschnitt in qmm des Zuleitungsdrahtes einer 16kerzigen Lampe zu bestimmen, genügt es, den hundertsten Teil jener Leitungslänge in Meter zu nehmen, welche die Lampe vom Zähler trennt.

Es ist nun noch weiter darauf zu achten, dass die Stromdichte einen bestimmten Wert nicht überschreitet. Aus Gleichung 2) folgt für $\triangle V = 2$

$$\frac{i}{s} = \frac{50}{l}$$

Bei einer Kabelabzweigung von 5 Amp. und weniger kann man eine maximale Stromdichte von 2 bis 2,5 Amp. pro mm² zulassen, so dass

$$\frac{i}{s} = \frac{50}{l} \leqq 2 \text{ bis } 2{,}5 \text{ oder}$$

$$l \geqq 20 \text{ bis } 25 \text{ Meter}$$

Mit anderen Worten, Gleichung 3) ist nur anwendbar, wenn die Länge von der Lampe bis zum Zähler 20 bis 25 Meter überschreitet, je nachdem die zugelassene Stromdichte 2 bis 2,5 Amp. pro mm² beträgt. Ist die Länge geringer, so wird die Stromdichte grösser werden und der

erforderliche Querschnitt kann dann unter Zugrundelegung von 0,5 bis 0,4 mm² pro Amp. bemessen werden.

Zahlenbeispiel: In nebenstehender Figur 66 sei T das Hauptschaltbrett, T_2 ein zweites. Die drei äussersten Lampen seien 31 m vom Zähler entfernt, sie erfordern also noch Gl. 3) $3 \times 0{,}31$ mm² = 0,93 mm²; für die folgenden vier Lampen sei die Entfernung 32 m; der erforderliche Querschnitt ergibt sich dann zu $4 \times 0{,}32 = 1{,}28$ mm². Die Zuleitung für beide Gruppen wird deshalb $1{,}28 + 0{,}93 = 2{,}21$ mm² als Mindestquerschnitt besitzen müssen, wie in der Figur eingetragen ist. Die drei nächsten Lampen seien für 27 m Entfernung; der nötige Querschnitt ergibt sich zu $3 \times 0{,}27 = 0{,}81$ mm². Der Gesamtquerschnitt erhöht sich also noch um diesen Betrag zu 2,21 mm² + 0,81 mm² = 3,02 mm². Für andere Anschlüsse verfährt man genau so und wählt, nachdem man die Querschnitte auf diese Weise bestimmt, die nächsthöheren im Handel erhältlichen Drahtnummern.

Figur 66

(L'Electricien 1906, S. 309/1.) *Ru.*

296. Ursachen und Verhinderung von Fehlern in Gleichstrom-Netzen.

Der Ursprung aller Fehler in einem Dreileiter-Netze ist in Verletzungen der Isolierung zu suchen, wie sie verursacht werden 1) durch mechanische Einflüsse a) vor der Kabellegung, b) während derselben, 2) chemische Einflüsse, 3) elektrolytische Einflüsse, 4) Temperaturschwankungen, 5) wenig sorgfältige Verbindungen, 6) Mängel in der Herstellung. Es ist augenscheinlich, dass alle die erwähnten Einflüsse in gleicher Weise an der positiven, neutralen oder negativen Leitung sich geltend machen können, und doch lehrt die Erfahrung, wie F. Fernie an der unten angegebenen Stelle mitteilt, dass 90 Prozent aller Fehler an der negativen Seite des Netzes auftreten; dies ist wahrscheinlich auf elektroendosmotische Wirkungen zurückzuführen, welche darin bestehen, dass in einem porösen Medium die Feuchtigkeit von Orten hohen Potentiales zu solchen niedrigen Potentiales befördert wird. Keine Substanz ist gänzlich unporös; „porös" und „nicht porös" sind nur relative Begriffe, und Substanzen, die als nicht porös betrachtet werden, können sowohl unter hydrostatischem Drucke als auch unter einer bestimmten elektrolytischen Pressung zur Wasseraufnahme gezwungen werden. Wird ein poröser Tonzylinder, so wie er in den Leclanché-Elementen Verwendung findet, in ein Wasserglas gestellt und

Figur 67

nachdem das Niveau aussen und innen die gleiche Höhe erreicht hat, eine Potentialdifferenz von 1 oder 2 V zwischen den beiden Abteilungen hervorgerufen, so zeigt sich ein ganz beträchtlicher Niveau-Unterschied und zwar ist der höhere Wasserspiegel dort, wo der negative Pol sich befindet. Verfasser führte nun folgenden Versuch aus. Er bettete eine gut glasierte Tonröhre, wie sie bei Kabellegungen Anwendung findet, in die Erde; das untere Ende stand in Asphalt, das obere ragte etwa 50 mm über den Boden. Um die Aussenfläche der Röhre wurden Drähte spiralförmig gewunden, ebenso wurden an der Innenseite Drahtspiralen angeordnet. (Siehe Fig. 67.) Während 14 Tagen wurden nun von Zeit zu Zeit der umgebende Grund und Boden mit Wasser begossen mit dem Erfolg, dass der Innenraum vollständig trocken blieb. Hierauf wurden an die zwei Drähte 230 V gelegt, die äussere Drahtwindung war die positive, die innere die negative. Nach Verlauf einer Stunde traten an der Innenfläche der Röhre Wassertropfen auf, nach zwei Tagen war die Röhre schon halb gefüllt. Die Wandungen hatten eine Dicke von 12 mm. Wurde die Polarität umgekehrt, so wurde der Innenraum vollständig ausgetrocknet. Auf Grund dieses Experimentes gibt Verfasser seine Auffassung wieder wie die Kabelzerstörungen durch elektrolytische Einflüsse aufzufassen sind. Ferner hat Verfasser gefunden, dass falls in Leitungsnetzen die Erdverbindung des dritten Drahtes öfters unterbrochen wird, häufig Störungen auftreten. In einem grossen Netze, in dem die Erdverbindung nie unterbrochen wurde, ereignete sich während einem dreijährigen Betriebe nur eine einzige Störung an der dritten Leitung; während in einer anderen Station, in welcher jeden Morgen zu Prüfzwecken die Erdverbindung unterbrochen und abwechselnd die positive und negative Leitung an Erde gelegt wurde, Störungen in der dritten Leitung etwas ganz gewöhnliches waren. Zum Schlusse gibt Verfasser noch die Massnahmen an, die zu treffen sind, um Fehler im Netze auf ein geringes Mass zurückzuführen.

(The Electrician 1906, S. 125/127.) *Rg.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

297. Kraftversorgung für die Grafschaft London.

In den letzten Jahren waren die Augen aller Fachleute, welche sich für die wirtschaftliche Seite der Elektrizitätswerkbetriebe interessieren, nach England gerichtet, wo für die Grafschaft London eine Stromversorgung projektiert ist, wie sie zur Zeit wohl einzig dasteht.

Schon im Jahre 1900 kamen vier wichtige Konzessionsgesuche für elektrische Kraftverteilung vor eine Kommission des Unterhauses mit Sir James Kitson als Vorsitzenden, und zwar die County of Durham Electric Power Supply, die Tyneside Electric Power, die Lancashire Electric Power und die South Wales Electrical Power distribution. Nach Anhörung zahlreicher Gutachten erkannte die Kommission den Wert der elektrischen Energie zum Zwecke der Kraftverteilung und die Wichtigkeit derselben für die Industrie des Landes ausdrücklich an und gab die Erklärung ab, dass sie beabsichtige, der Bevölkerung dadurch Vorteile zu bieten, dass es die Massregeln für eine allgemeine billige Energieverteilung erleichtere.

In den Fachkreisen wurde sofort richtig erkannt, dass die Konzentration der Energieerzeugung, d. h. die Energieverteilung von möglichst grossen Zentralen für möglichst ausgedehnte Gebiete, allein die Möglichkeit bietet, bei billigen Verkaufspreisen den Betrieb rentabel zu machen. Im vergangenen Jahre (1905) nun wurde von der Administrative County of London and District Electric Power Company ein Projekt eingereicht, nach

welchem eine Energieversorgung für ganz London beabsichtigt ist, ein Projekt, welches drei Kraftstationen vorsieht, deren Leistungsfähigkeit nach erfolgtem Ausbau je 90000 PS betragen soll.

Die Durchschnittskapazität der jetzigen 51 Elektrizitätswerke in London beträgt ca. 3000 KW, während die jährlichen Betriebskosten für diese Werke 20 Millionen Mark (1 Mill. Pfund Sterling) übersteigen, d. h. Mk. 130 pro KW Zentralenleistung. Der Betrag derjenigen Energiemenge, welche die erwähnten 51 jetzt existierenden Werke für Kraftzwecke (gewerbliche Zwecke) abgeben, macht nur 4% des wirklichen Bedarfes dieser Bezirke aus, indem nur 16172 PS geliefert wurden, während 456000 PS benötigt würden. Endlich sei noch bemerkt, dass der Durchschnittspreis für elektrischen Strom in London nach den Berichten des Handelsministeriums etwas über 30 Pfg. (3,57 Penny) pro KW-Stunde beträgt, während die gesamten Erzeugungskosten sich auf fast 17 Pfg. (2 Penny) belaufen.

Die Gesellschaft kalkuliert nun folgendermassen: Sie beabsichtigt, drei grosse Stromerzeugungsstationen an den Ufern der Themse in Greenwich, Westham und Fulham zu errichten und daselbst Dampfturbinen von solcher Grösse aufzustellen, wie bisher noch keine gebaut worden sind. Wie weit die Konzentration der Energieerzeugung getrieben werden soll, kann man erkennen, wenn man die Kapazität der geplanten Werke mit der Durchschnittskapazität bei zurzeit bestehenden Werken vergleicht: Jede der geplanten Stationen soll für 90000 KW gebaut werden, während, wie schon gesagt, die Durchschnittskapazität der bestehenden Werke nur 3000 KW beträgt.

In bezug auf das Anlagekapital sollen bei den neuen Stationen gewaltige Ersparnisse infolge der Konzentration erzielt werden. Der Parlamentskommission lag eine approximative Kostenberechnung wie folgt vor:

	Pfund Sterling	Mark ca.
Grundstückerwerb	40000	816000
Kondensationseinrichtung, Rohrleitungen, Rangiergleise, Kais, Fundamente	77000	1580000
Gebäude, Schornsteine, Dampfkessel, Rohrleitungen, Kohlentransport-Vorrichtungen etc.	330000	6700000
Stromerzeugungs-Anlage	195000	4000000
Schalt-Anlagen	50000	1020000
Bauleitung, Abnahmen und Unvorhergesehenes (10% der übrigen Anschaffungskosten ausschl. Grundstückserwerb)	65000	1320000
Gesamtanlagekapital	757000	15436000

Das Gesamtanlagekapital wird also auf rund 15,5 Mill. Mark insgesamt oder auf Mk. 172 pro KW Zentralenleistung angesetzt. Dabei ist zu bemerken, dass diese Zahlen auf wirklichen Angeboten, nicht etwa auf Schätzung beruhen. Der Durchschnitt der entsprechenden Aufstellung für die existierenden Elektrizitätswerke in London ergibt dagegen ein Anlagekapital von ca. Mk. 1040 pro KW.

Naturgemäss sind durch die Konzentration der Energieerzeugung mit der Ersparnis an Anlagekapital auch Ersparnisse an Betriebskosten gepaart. Das Handelsministerium hat die Betriebskosten einer Station von 90000 KW folgendermassen geschätzt:

Pro KW-Stunde für	Penny	oder Pfennig
Löhne	0,0225	0,19
Kohlen	0,1100	0,93
Wasser, Oel etc.	0,0045	0,04
Reparaturen	0,0170	0,15
	0,1540	1,31

Die Zahlen entsprechen den Betriebsergebnissen in dem Elektrizitätswerke der Tynesyde-Company zu Carville (siehe Elektrotechn. Zeitschr. 1905, S. 325), mit Ausnahme des für Kohlen eingesetzten Betrages, welcher höher ist als der dortige.

Mit dem Betrag von 1,31 Pfg. (0.154 Penny) muss der entsprechende Betrag von 9,3 Pfg. (1,1 Penny) für die zur Zeit in London existierenden Elektrizitätswerke verglichen werden. Die gewaltige Ersparniss kommt daher, dass die Kohlen billig beschafft werden können, dass die Löhne durch die ausgedehnteste Anwendung automatischer Apparate (Kohlentransportvorrichtungen, automatische Feuerungen usw.) niedriger werden, und weil die grossen Maschinensätze mit hohem Nutzeffekt arbeiten. Die neue Gesellschaft verfügt über ein Kapital von ca. 100 Millionen Mark. Falls dies nicht genügen sollte, so bürgen die Namen der Garantiezeichner (unter welchen sich Messrs. Baring Bros. befinden) dafür, dass es an dem nötigen Gelde nicht mangeln wird.

Das Projekt, welches im Vorstehenden nach einer Abhandlung im Gasjournal, S. 148/151 und S. 173/177 skizziert wurde, ist wegen Zeitmangel im vergangenen Jahre (1905) im Unterhaus nicht mehr durchgegangen. Seitdem haben verschiedene Elektrizitäts-Gesellschaften (private und städtische) in Teilen von London es ratsam gefunden, eine wesentliche Herabsetzung im Preise des für Kraft- und Heizzwecke gelieferten Stromes eintreten zu lassen, man ist mehr und mehr bestrebt, die Kraftwerke besser auszunutzen, man ermuntert durch Druckschriften, Ausstellungen etc. zur ausgedehntesten Anwendung der Elektrizität, kurz, alle beteiligten Kreise benutzen die Zeit bis zur Wiedereröffnung des Parlamentes, um ihre Vorbereitungen zu einem erneuten, energischen Kampfe um das Recht der Versorgung des Londoner Gebietes zu betreiben. (Siehe darüber Elektrotechnische Zeitschrift 1906, S. 30/31.)

An der unten angegebenen Stelle beschäftigt sich auch die französische Zeitschrift L'Electricien mit den jetzt schwebenden Projekten. Wir entnehmen derselben folgendes:

Von den am meisten Aussicht besitzenden Projekten für die künftige Stromversorgung von London sieht eines die Errichtung einer grossen Kraftstation in Saint-Neots vor, 50—60 Meilen nördlich von London, von wo aus der Strom bei einer Spannung von 20000 Volt teils durch Untergrundkabel teils durch Luftleitungen der Bahnlinie entlang geführt werden würde. Ein anderes Projekt, welches aber weniger Aussichten auf Erfolg besitzt, sieht eine Kraftstation in den Kohlenminen von Kent vor und eine Kraftübertragunge nach dem Londoner Stadtgebiete. Diese beiden Vorschläge hätten als Resultat, dass die Energie zu einem ausserordentlich niedrigen Preis geliefert werden könnte. Der Rat der Grafschaft London hat mit Hilfe und Beirat bedeutender Ingenieure, wie Preece, Hamond, Snell, Rider usw. ein Projekt ausgearbeitet, welches die grosse Kraftstation in Greenwich, welche ursprünglich nur für das Tramway-Netz bestimmt war, benützen will. Wenn das Parlament diesen Vorschlag annimmt, wird noch eine zweite Station von 60000 KW in Battersea errichtet werden; das erforderliche Kapital wird mehrere Millionen Pfund erreichen, die Ausführung wird einige Jahre dauern, aber das Ganze wird zahlreiche Vorteile im Gefolge haben. Was nun die Lage der bereits bestehenden Gesellschaften betrifft, so suchen sie sich zu wehren, sie entwickeln rege Tätigkeit und machen grosse Anstrengungen, ihre Abonnenten beizubehalten; zu diesem Zwecke hat sich ein Dutzend von Gesellschaften zu einem Syndikat zusammengeschlossen und beabsichtigt, vom Parlamente die Ermächtigung zu erlangen, sich vereinigen zu dürfen, um unter gegenseitiger Beihülfe zusammen als Ganzes die Verteilung von Energie in den auf sie entfallenden Zonen vornehmen zu können.

An der unten angegebenen Stelle wird über die Anstrengungen berichtet, die eine dieser Gesellschaften, die Charing Cross Co. macht, um ihre Lage zu befestigen. Zuerst wurden zwei Maschinensätze von 800 und 1600 KW eingebaut. Als Spannung wurde 10000 Volt bei einer Frequenz 50 gewählt; zur Verwendung gelangte eine Baliss-Dampfmaschine für dreifache Expansion, sowie eine Lahmeyer-Wechselstrommaschine; der zweite Satz bestand aus einer horizontalen Sulzer-Maschine und einem Lahmeyer-Drehstrom-Generator. Seither sind noch zwei andere Gruppen von je 4000 KW montiert worden; sie bestehen aus je einer vertikalen dreizylindrigen Sulzer-Dampfmaschine und Lahmeyer-Generatoren, den grössten, welche bisher in England aufgestellt wurden. Die Kühltürme sind aus Stahlblech und besitzen eine Kapazität von 12000 kg Dampf pro Stunde bei normalem Betrieb. Das Kesselhaus in Bow besitzt Kessel vom Hornsby-Typ; jeder Kessel ist mit einem Ueberhitzer, System Mac Phail und Simpson versehen. Die Versorgung mit Wasser geschieht durch zwei artesische Brunnen, System Binch, von 120 m Tiefe, welche 675000 bis 900000 Liter Wasser pro Stunde liefern. Für die Speiseleitungen werden dreiadrige, papierisolierte, Blei umhüllte Kabel verwendet. Es sind vier Unterstationen vorgesehen. Die daselbst aufgestellten Motoren erhalten Strom von ca. 10000 Volt; ihre einheitliche Leistung beträgt 500 PS bei einer Tourenzahl von 300. Die Verteilungskabel sind in gleicher Weise mit Papier isoliert und mit Bleimantel versehen; die Abonnenten erhalten den Strom mit einer Spannung von 200 Volt.

(Gasjournal 1906, S. 148/151 und S. 173/177 und L'Électricien 1906, S. 183/184.) *Ho.*

298. Die Wahl der Frequenz in Wechselstromverteilungsnetzen.

A. Blondel veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle Studien über die Vor- und Nachteile der Verteilung mittels Wechselstrom von den üblichen Periodenzahlen 25 und 50. Verfasser konstatiert folgendes: 1. Die Generatoren für 25 Perioden werden im allgemeinen teurer (8—15%) wie die für 50 Perioden; auch zeigen die ersteren einen viel stärkeren Spannungsabfall zwischen Vollbelastung und Leerlauf. 2. Für die Fernleitung ist die niedrige Periodenzahl günstiger, weil die Kapazitäts- und Selbstinduktionswirkungen der Leitung geringer sind, als bei hoher Periodenzahl. Bei Luftleitungen über 100 km oder Kabellängen über 10 km soll die Frequenz 25—33 nicht übersteigen. 3. Für die Motoren ist eine niedrige Periodenzahl im allgemeinen günstiger. 4. Hingegen für Transformatoren ungünstiger. Bei 25 Perioden sind die Transformatoren 10—20% teurer; der Spannungsabfall ist grösser und der Wirkungsgrad geringer. Beispielsweise besass ein Transformator (Brown, Boveri & Co.) für 25 Perioden nur 70% der Leistung eines solchen für 50 Perioden von gleichem Preise. 5. Umformer arbeiten bei niedriger Periodenzahl besser, insbesonders bei Umformung in Gleichstrom von 500 V. Bei Umformern für 250 V. Gleichstrom ist die Periodenzahl 50 angezeigt. 6. Das gleiche gilt von Kollektormotoren, für welche keine höhere Periodenzahl als 35 zu empfehlen ist. 7. Mit Bezug auf die Beleuchtung ist zu erwähnen, dass Glühlampen über fünf Kerzen mit Wechselstrom von 25 Perioden betrieben werden können, Bogenlampen aber nicht.

Zum Schlusse gelangt Verfasser zu nachstehenden Folgerungen: A) Für kleine Verteilungsnetze z. B. wo kleine Ortschaften sich um eine Lokalbahn gruppieren und die gleichen Generatoren für die Stromversorgung der Orte und die Bahnbelastung bestimmt sind, ist eine höhere Periodenzahl als 25 angebracht, besonders wenn geringkerzige Lampen

an eine Spannung von 220 Volt angelegt werden sollen. Am günstigsten ist die Periodenzahl 33 in diesem Falle, da die Transformatoren und Umformer für eventuelle Bogenlichtbeleuchtung bei dieser Frequenz am günstigsten arbeiten. B) Für grosse Verteilungsnetze mit Glühlampen und Bogenlampen ist die Periodenzahl 50 zu wählen. Gegebenenfalls empfiehlt es sich hier auch Wechselstrom von 25 Perioden zu verteilen, einen Teil in Gleichstrom und den anderen für die Beleuchtung der Vororte in Wechselstrom von 50 Perioden umzuformen. Dieses Verfahren eignet sich besonders für Zentralen mit Bahnbelastung. Für Zentralen ohne Bahnbelastung dürften 33 Perioden für die Verteilung, sowie Einstellung kleiner Gleichstrom-Umformer für die Bogenlampen am geeignetsten sein.

(La Rev. électrique Paris, 15. 3. 1906.) *Ru.*

299. Entwicklung des Gasmaschinenbaues.

In einem Vortrage über Gasmaschinen bringt Dr. Ing. A. Menzel einen interessanten historischen Rückblick auf die Entwicklung des Gasmaschinenbaues und zeigt, wie die von einer Maschine bewältigte Leistung von 3 PS im Jahre 1867 bezw. 4 PS im Jahre 1878 in rascher Steigerung bis heute auf 3000 und 4000 PS angewachsen ist. Das rasche Anwachsen setzt jedoch erst mit dem Auftreten des Viertaktmotors ein. Es betrug

im Jahre 1880 die grösste Einheit noch 20 PS
„ „ 1885 „ „ „ „ 80 PS
„ „ 1893 „ „ „ „ 200 PS
„ „ 1898 „ „ „ „ 600 PS

und dann in rascher Folge heute bis 4000 PS und mehr. Die Entwicklung zu so grossen Einheiten hatte ihre Ursache in der Möglichkeit der Ausnutzung heizwertarmer Gase, wie sie beim Hüttenbetriebe entstehen.

(Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 453.) *Ho.*

300. Der Ausbau der Werke an den Niagarafällen.

Lange Zeit galten Turbinen-Einheiten von 5000 PS, wie sie in den Anlagen der Niagara Falls Power Co. zur Aufstellung kamen, als die grössten, bis vor wenig Jahren die Werke an der Kanadischen Seite der Niagarafälle bei ihren Erweiterungsbauten sogar Turbinen-Einheiten von 10000 PS einbauten. Diese grossen Turbinen nehmen nur wenig mehr Platz ein, wie jene für 5000 PS-Leistung, ausserdem besitzen sie die Vorzüge, dass die Kosten pro PS bei Turbine und Generator billiger werden, der Betrieb sich vereinfacht und die Kosten des Unterhaltes sich vermindern. Neuerdings geht, wie an der unten angegebenen Stelle mitgeteilt wird, die Electrical Development Co., welche über 125000 PS verfügen wird, dazu über, sogar Turbinen-Einheiten von 13000 PS zu verwenden. Die Turbinen werden in einen 45 m tiefen Schacht eingebaut, von welchem aus ein Abwasserkanal nach dem unterhalb der Fälle gelegenen Flusslaufe führt. Die hohlen vertikalen Wellen sind 38 m lang und werden in drei Zwischenlagern geführt. Zu jeder Turbine gehört ein 9375 KW-Drehstromgenerator mit 12 Polen, 12000 Volt Spannung und 25 Perioden pro Sekunde. Während die 10000 PS-Turbinen von deutschen Firmen geliefert wurden, sind die zuletzt erwähnten amerikanischen Ursprunges.

(Electrical Review, London 1906, Bd. 58, S. 887.) *Rg.*

301. Dampf-Turbinen.

„Die Dampfturbinen zu Wasser und zu Lande" war das Thema eines Vortrages, den C. Parsons kürzlich vor der Royal Institution hielt. Der Vortragende berichtete nicht über Fortschritte, sondern gab einen Ueber-

blick über die Geschichte und Entwicklung der Turbinen. Bei der Beschreibung der gegenwärtig üblichen Ausführungsformen führte der Redner an, dass bei einer 2000 PS-Maschine die Zahl der Schaufeln 30 000 bis 50 000 betrage und Umfangsgeschwindigkeiten von 50 bis 100 m pro Sek. erreicht werden. Mit Bezug auf die Verbreitung der Turbinen wurde erwähnt, dass vor 6 Jahren zu Lande etwa Turbinen mit insgesamt 65 000 PS, zur See mit ca. 25 000 PS in Betrieb waren; gegenwärtig erreichen diese Zahlen 200 000 PS zu Lande und 800 000 PS zur See. Zu Lande finden die Turbinen hauptsächlich in grossen elektrischen Kraftzentralen Verwendung. Die hauptsächlichsten Ersparungen, welche die Verwendung der Dampfturbinen gegenüber der Kolbendampfmaschine mit sich bringt, betragen 10 bis 30 % des Brennstoffes, $^1/_4$ bis $^1/_8$ des Oelverbrauches und 25 bis 30 % an Maschinenpersonal. Zum Schlusse betonte Parsons, dass gegenwärtig die Aussichten, eine brauchbare Gasturbine oder Turbinenlokomotive bauen zu können, gering sind. Der Bau eines Turbinen-Motorcars scheint jedoch in dem Bereiche praktischer Ausführbarkeit zu liegen.

(The Electrical Engineer 1906, S. 650.) *Ru.*

302. Abnahme-Versuche ausgeführt an einer Parsons-Dampfturbine von 1000 KW.

Die von der Hartford Electric Light Co. an einem Zweiphasen-Turbogenerator vorgenommene Abnahmeprüfung hat folgende Resultate ergeben:

Belastung in KW	Dampfdruck in kg pro cm²	Druck im Kondensator in cm	Ueberhitzung in Grad Cels.	Dampfverbrauch in kg pro KW-Stde
1546,4	9,5	5,6	60	8,6
1219,3	9,65	4,3	51	8,63
1047,6	9,66	4	42	8,72
1071,5	9,7	4,3	43	8,7
235,8	9,8	3,1	40,5	9,4
463,0	9,9	2,55	34,5	10,4
271,8	10,3	2,25	27	13,4

(L'Éclairage Électrique 1906, Bd. 47, Supplement, S. XVII.) *Ru.*

303. Ueberhitzter Dampf.

Bibbins bespricht an der unten angegebenen Stelle die Vorteile und Nachteile der Verwendung überhitzten Dampfes für Kolbendampfmaschinen und Dampfturbinen (Westinghouse-Parsons). Darnach bestehen die Vorteile der Ueberhitzung in einer Verringerung des Kohlenverbrauches, Reduktion der Dimensionen von Kessel und Leitung, sowie in einer Verringerung der Abnutzung infolge mitgerissener Wasserteilchen. Die Nachteile sind Mehrverbrauch an Wartung, Verzinsung und Abschreibung der Erstellungskosten des Ueberhitzers und der Leitungsisolierungen, sowie grösserer Raumbedarf. Der Dampfverbrauch wird bei Dampfmaschinen für 50° Ueberhitzung um 4—15 % verringert, von grossem Einflusse auf diese Reduktion ist die Bauart der Maschine. Bei Turbinen ist die Reduktion von der Belastung unabhängig und beträgt bei 25° Ueberhitzung 5 %, bei 50° bis 10 % und bei 75° bis 15 %. Die Ursache des geringeren Dampfverbrauches sieht Verfasser bei Dampfmaschinen in der Reduktion der thermischen Verluste beim Wärmeaustausche zwischen Dampf und Zylinderwand, bei der Turbine in den geringeren mechanischen Verlusten bei der Reibung von Rad und Dampf. Die Ueberhitzung kann

eine Verringerung des Kohlenverbrauches von 15—20% bewirken. Die Anschaffungskosten einer Ueberhitzeranlage können auf 640 Mk. pro 1000 kg Dampf ohne Montage und 730 Mk. fertig montiert geschätzt werden. Für eine Anlage mit 9 kg Dampfverbrauch pro KW-Stde. betragen die Kosten des Ueberhitzers pro KW ohne Montage etwa 6,5 Mk., mit Montage 7,2 Mk.

Die Ausdehnung der metallischen Teile bei Ueberhitzung führt hie und da zu Störungen des Betriebes. Die Feuerung muss sorgfältig erfolgen; es ist besonders darauf zu achten, dass die Temperatur möglichst konstant bleibt. Alle Leitungen sind gut zu isolieren und mit Wasserabscheidern zu versehen, damit nicht durch zufälliges Mitreissen von Wasserteilchen die Turbinenschaufeln Schaden erleiden.

(Elektrotechnik u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 402.) *Ho.*

VI. Elektromotorische Antriebe.

304. Zwei neuere Verfahren zur Aufrechterhaltung des Gleichlaufes von Elektromotoren.

Wenn es sich darum handelte, bei elektromotorischen Antrieben die Wellen mehrerer Maschinen oder Apparate mit genau gleicher Geschwindigkeit laufen zu lassen, wurden bisher Nebenschlussmotoren verwendet, da deren Drehzahl, wenn sie durch entsprechende Aenderung der Feldstärke bei zwei Motoren gleich eingestellt ist, nur von der Spannung abhängt. Sollen grosse Anzugskräfte überwunden werden, so genügt der Nebenschlussmotor nicht mehr; als zweckdienlich hat sich hier vielmehr eine der ehemaligen Helios-Elektrizitäts-Gesellschaft geschützte Gruppenschaltung von Motoren erwiesen. Tritt z. B. bei einer Verladebrücke, deren Fortbewegung durch zwei von synchronlaufenden Nebenschlussmotoren angetriebene Fahrwinden erfolgt, ein äusserer Widerstand auf, der ihre Bewegungen zu hemmen sucht, so kann es leicht vorkommen, dass das Drehmoment des Nebenschlussmotors nicht mehr ausreicht und seine Drehzahl daher schnell abnimmt, während der Motor der anderen Fahrwinde sich mit normaler Geschwindigkeit weiter bewegt. Diese verschiedene Bewegung der Fahrwinden verursacht ein Ecken der Verladebrücke, das bei relativ grossen Fahrgeschwindigkeiten zur Entgleisung führen kann. Derartige Uebelstände werden nun durch die nachfolgend beschriebene Gruppenschaltung von Motoren vermieden.

Figur 68

Der Anker jedes Motors ist mit der Hälfte der Feldspulen des Motors I und der Hälfte der Feldspulen des Motors II hintereinander geschaltet, während beide Ankerstromleitungen sich in *a* und *b* vereinigen, also parallel geschaltet sind (siehe Fig. 68). Die Motoren arbeiten somit als Hauptschlussmotoren, beeinflussen sich aber gegenseitig derart, dass sie stets mit derselben Tourenzahl laufen müssen; denn der Stromzweig *a c b* hat stets genau den gleichen Widerstand, wie der Stromzweig *a d b*.

Wird also z. B. der Motor II einmal stärker belastet als Motor I, so dass sein Strombedarf zunimmt, so wird auf Grund des Kirchhoffschen Gesetzes nicht nur in Leitung *a d b*, sondern auch gleichzeitig in Leitung *a c b* die Strommenge zunehmen, sodass nach wie vor in beiden Stromzweigen der gleiche Strom fliessen wird.

In dem Aufsatze wird noch ein zweites Verfahren zur Aufrechterhaltung des Gleichlaufes von Motoren, das von Siemens & Halske herrührt, beschrieben; dieses wird mit besonderem Vorteile bei Telegraphenapparaten und Vorrichtungen zur Fernübertragung von Bewegungen verwendet, wo an die Gleichmässigkeit des Ganges sehr hohe Anforderungen gestellt werden.

(Helios 1906, Jahrg. 12, S. 597/9.) *Ru.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

305. Moore'sches Licht.

Es sind mehrere Jahre vergangen, ohne dass man von dem Mooreschen Licht wieder etwas vernahm; es scheint, dass der Erfinder diese Zeit dazu benutzte, um sein System zu vervollkommnen. A. Bainville berichtet nun nach „Western Electrician" über interessante Details einer Moore'schen Beleuchtungsanlage die kürzlich gelegentlich der Ausstellung im Madison SquareGarden im Eintrittssaale zu sehen war. Früher war dieser Saal durch eine Reihe von Glühlampen, die um die Fenstergesimse herum und am Plafond angebracht waren, beleuchtet; jetzt hat man diese Einrichtungen durch Moore'sche Lichtröhren ersetzt, die in einer ununterbrochenen Linie (47 m) um den Plafond herumgeführt sind. Man kann so leicht einen Vergleich zwischen den Beleuchtungen durch die beiden Systeme ziehen. Wie der Erfinder mitteilt, geben die Mooreschen Röhren bei demselben Stromverbrauche etwa dreimal so viel Licht wie Glühlampen. Die Anbringung der Röhren geschieht in der Weise, dass einzelne Röhren-Elemente Stück an Stück gesetzt und zusammengekittet werden. Das Auspumpen der Röhre wird am Platze selbst vorgenommen, nachdem die Installation vollendet ist. Wie es scheint, sind das erforderliche Material, sowie die Gasapparate, Luftpumpen usw. gut gewählt, einfach und praktisch; die Kosten der Installation sind relativ gering, es können etwa 90% an Kabeln gespart werden. Die Stromleitungen zu den Röhren endigen in ein Stahlgehäuse, das einen Transformator für Spannungserhöhung (Induktionsspule) enthält; ein Unterbrecher ist nicht erforderlich. Der dem Transformator zugeführte Strom kann direkt den vorhandenen Leitungen entnommen werden; so wurde beispielsweise in der Ausstellungshalle der vorhandene Wechselstrom von 208 Volt und 60 Perioden verwendet. Die Farbe und der Wirkungsgrad der Röhren lässt sich nach Belieben ändern, indem man ein anderes Füllungsgas in die Röhren bringt und eine andere Stärke des die Röhre durchsetzenden Stromes auswählt. Auf diese Weise kann die Lichtfülle von 6 Kerzen pro Meter Röhrenlänge auf 70 Kerzen gesteigert werden. Um eine Farbe ähnlich der des Glühlampenlichtes zu erhalten, muss man einen Strom von 0,3 Amp. verwenden; pro Meter Röhrenlänge sind dann 50 Kerzen erhältlich. Die Kurve des Wirkungsgrades der Moore'schen Röhre ist praktisch eine gerade Linie. Für 800 Brennstunden beträgt der Abfall im Wirkungsgrade etwa 25%. Im übrigen sind die Ursachen, welche den Wirkungsgrad der Glühlampen so rasch sinken lassen, vermieden: Die Röhre ist für Spannungsschwankungen unempfindlich, auch ein plötzliches Ansteigen der Spannung bringt keine Schädigungen hervor; ferner tritt keine Schwärzung wie bei der Glühlampe auf, ein periodisches

Auswechseln infolge Abnutzung ist daher nicht erforderlich. Hingegen lässt bei der Moore'schen Röhre mit der Zeit die Luftleere nach, wodurch sich der Nutzeffekt verringert.

(L'Électricien 1906, Bd. 31, S. 354/355.) *Ru.*

306. Die neuen Metallfaden-Lampen.

Seit dem Erscheinen der Auer'schen Osmiumlampe und der Tantallampe der Siemens-Schuckertwerke waren eine grosse Zahl von Erfindern bestrebt, Metallfäden von sehr hohem Schmelzpunkt herzustellen. Ihr Interesse, die Temperatur des Glühfadens so hoch als möglich zu treiben, ist leicht zu begreifen, schreibt E. Ballois an der unten angegebenen Stelle, da eben mit steigender Temperatur auch der in engen Grenzen sich befindliche sichtbare Teil des Gesamt-Spektrums der ausgestrahlten Energie grösser wird. Je höher die Temperatur, je kürzer werden die erzeugten Schwingungen. Nach Lummer kann für einen gewöhnlichen Kohlenfaden, die Beziehung der gesamten ausgestrahlten Energie zur Länge der Wellen durch die Kurve Figur 69 dargestellt werden. Das sehr spitze Maximum der Kurve entspricht einer Wellenlänge von 1,5 μ. Da nun das sichtbare Spektrum sich von 0,4 bis 0,8 μ erstreckt, so ist ersichtlich, welch' geringer Teil der Kurvenfläche die Lichterzeugung darstellt, und wie gross der unausgenutzte Teil ist. Nimmt die Temperatur des Glühfadens zu, so rückt das Maximum der Kurve nach links, und da die Kurve sehr rasch ansteigt, so ist ersichtlich, dass schon ein geringes Vorrücken eine grosse Wirkung hervorbringt und die nutzbare Fläche zu verdoppeln oder zu verdreifachen ermöglicht. Die graphische Beziehung zwischen Temperatur und Wellenlänge zeigt, dass die Menge erzeugten Lichtes der fünften Potenz der Temperatur proportional ist. Ein kleines Anwachsen der Temperatur vergrössert also schon ganz bedeutend die erzeugte Lichtmenge. Der erste, welcher diesen Weg betrat, war Nernst. Die von ihm verwendeten Glühstäbchen aus Leitern zweiter Klasse erreichen eine Temperatur von 2300 ° C.; leider sind sie aber gegen Ueberspannungen sehr empfindlich, so dass ein Eisendrahtwiderstand benutzt werden muss, der aber ca. $^1/_8$ der verbrauchten Gesamtenergie absorbiert und so den Wirkungsgrad herabmindert. Immerhin beträgt der Wirkungsgrad, d. h. der Quotient aus der in Lichtstrahlungen verwandelten Energiemenge zu der gesamten gelieferten Energiemenge 0,85 %, während für Kohlenfadenlampen die Ziffer 0,2 bis 0,45 % beträgt. Der spezifische Verbrauch der Nernstlampe beträgt 1,3 bis 1,5 W pro Kerze. Fast zu gleicher Zeit mit der Nernstlampe erschien auch die Auer'sche Osmiumlampe, die einen Wirkungsgrad von 0,62 % aufweist, 1,5 W pro Kerze verzehrt und eine Temperatur des Glühfadens von ca. 1900 ° aufweist. Der hohe Preis, sowie der Umstand, dass für die gewöhnliche Beleuchtung bei 110 oder 220 Volt mehrere Lampen in Serie erforderlich sind*), stehen einer weiten Verbreitung hinderlich entgegen Die Tantallampe, die für 110 Volt gebaut wird, ist wesentlich billiger, verbraucht auch 1,5 bis 1,6 W pro Kerze und besitzt lange Lebensdauer; der Nachteil dieser Lampe besteht

Figur 69

*) Inzwischen hat die Auergesellschaft die Osminlampen und Osramlampen hergestellt, auf welche wir noch näher zurückkommen werden. Die Redaktion.

darin, dass sie sich rasch schwärzt. Die Zirkoniumlampe, die ein sehr schönes Licht besitzt, verbraucht 1,3 W pro Kerze, kann bei 110 Volt verwendet werden und ist billig herzustellen; der Nachteil besteht darin, dass die Fäden weich werden und bei zufälliger Berührung Kurzschluss hervorrufen, der zur Zerstörung der Lampe führt. Die von Dr. Kuzel (siehe Referat Nr. 120 u. 188) erfundene Lampe verbraucht 1 W pro Kerze und besitzt eine Lebensdauer von ca. 1000 Brennstunden. Die „Wolframlampe" Patent Just (siehe Referat Nr. 188 u. 307) verbraucht 1 W pro Kerze, besitzt eine mittlere Lebensdauer von 1500 Brennstunden und kann als 36 kerzige Lampe bei 110 Volt verwendet werden; sie ist ferner gegen Ueberspannungen unempfindlich. Die der Auer-Gesellschaft geschützte Molybdän-Lampe wird für 110 und 120 Volt fabriziert, verzehrt 1 W pro Kerze, spendet schönes weisses Licht und hält Ueberspannungen gut aus.

(L'Éclairage Électrique 1906, Band 47, S. 202/2). *Ru.*

307. Die Wolfram-Lampe (Patent Dr. Just).

Die unten angegebene Stelle veröffentlicht einige Details aus der britischen Patentschrift des Dr. Just (B. P. Nr. 11949) die Wolfram-Lampe betreffend. (Ausführungsrecht von der Wolfram-Lampen-Gesellschaft Augsburg erworben). Darnach haben Experimente gezeigt, dass wenn Kohlefäden, die mit einem genügend dicken Ueberzug von Wolfram oder Molybdän versehen worden waren, in verdünnten Gasen oder im Vakuum einer entsprechend hohen Temperatur ausgesetzt würden, sich die Kohle mit dem umgebenden Metalle unter Bildung von Karbid verbindet. Die Kohle löst sich in dem Metalle vollständig auf, sodass der Faden ganz homogen wird, so zwar, dass nichts mehr von dem Kohlenkerne wahrzunehmen ist, falls eine Bruchfläche unter dem Mikroskope betrachtet wird. Dieser Prozess der Kohleauflösung nimmt nur wenige Minuten in Anspruch und verläuft um so rascher, je grösser der Ueberschuss an umhüllendem Metall ist.

Kohlefäden von der grösstmöglichsten Feinheit werden in einer Atmosphäre von Wolfram- oder Molybdänchlorid (vorzugsweise WCl_6 oder $Mo\,Cl_5$) in Gegenwart von Wasserstoffgasen oder anderen reduzierend wirkenden Gasen, der Wirkung eines elektrischen Stromes ausgesetzt, wobei sich das Wolfram oder Molybdän in metallischem Zustande auf der Kohle niederschlägt. Ist der Niederschlag genügend dick, so werden die Fäden in verdünnten chemisch indifferenten Gasen (z. B. Wasserstoff) zum Glühen gebracht, worauf in kurzer Zeit der vorhin erwähnte Lösungsprozess beendet ist. Die auf diese Weise erhaltenen Fäden, welche die Kohle in gebundener Form (meistens als Karbid) enthalten, besitzen ein glitzerndes, weisses metallisches Aussehen. Die so vorbehandelten Fäden werden nun nochmals auf elektrischem Wege in einem Gemische von Dampf und reduzierenden Gasen hoch erhitzt, wobei sich die Kohle in ähnlicher Weise wie bei der Herstellung von Wassergas oxydiert. Ein anderer Weg, die Kohle zu eliminieren, besteht darin, dass man die Fäden im Vakuum während 24 Stunden hocherhitzt, bis sich die Kohle verflüchtigt hat. Eine weitere Methode ist die nachfolgend beschriebene: Die Metallfäden, die Karbid enthalten, werden in einen feuerfesten Tiegel, der die fein pulverisierten niederen Oxyde der Metalle, z. B. WO_2 oder MoO_2, enthält, eingebettet und unter Luftabschluss mehrere Stunden lang einer Temperatur von ca. 1600°C ausgesetzt. Die Kohle wird dann gemäss folgender Gleichung oxydiert:

1) $WO_2 + 2C = 2CO + W$; 2) $Mo\,O_2 + 2C = 2CO + Mo$.

(The Electrician 1906, S. 1047.) *Ru.*

308. Fadenoberflächen verschiedener Glühlampentypen.

In einem Vortrage über „Neues aus der Beleuchtungstechnik“ bringt A. Libesny folgende interessante vergleichende Zusammenstellung über die Fadenoberflächen, die bei verschiedenen Lampentypen 1 HK aussenden:

Kohlenfaden	3,5 Watt pro HK	zirka	5,8 mm² pro HK
„	1,5 „ „ „	„	1,2 „ „ „
Osmium	1,5 „ „ „	„	3,2 „ „ „
Osmin*)	1,5 „ „ „	„	3—4 „ „ „
„	1,0 „ „ „	„	2—3 „ „ „
Tantal	2,0 „ „ „	„	2,8 „ „ „

Aus dieser Zusammenstellung lässt sich bei vorausgesetzter Gleichartigkeit der spektralen Energieverteilung beispielsweise folgern, dass eine 1,5-wattige Osmiumlampe, ja selbst eine 1-wattige Osminlampe mit niedrigeren Temperaturen arbeitet, als eine gleichwattige Kohlenfadenlampe.**)

(Elektrotechnik und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 439.) *Ho.*

309. Die Beck-Bogenlampe.

Die Beck-Bogenlampe gehört, wie einem Vortrage von A. Libesny im Wiener Elektrotechnischen Verein zu entnehmen ist, zur Gruppe jener Lampen, welche ohne eigentliches Regulierwerk einen selbsttätigen dem Abbrande entsprechenden Kohlennachschub erzielen; die Anschaffungskosten dieser Lampen sind daher auch verhältnismässig geringe. Die Konstruktionen früherer Erfinder (Jablochkoff, Jamin, Wilde) hatten keinen Erfolg, weil solche Lampen zu jener Zeit mit nichtgetränkten Kohlen betrieben wurden. Es ist klar, dass bei Lichtbogenlängen von 1—2 mm schon die allergeringsten Schwankungen sich äusserst unangenehm in dem Wechsel der Lichtemission bemerkbar machen müssen. Bei der Verwendung von Effektkohle, wie sie bei der Beck-Bogenlampe vorgesehen ist, wirkt die angedeutete Methode des Kohlennachschubes schon deshalb besser, weil es sich um grössere Lichtbögen handelt (5—6 mm, auch noch mehr) und sich eine geringfügige Variation innerhalb von Bruchteilen eines halben Millimeters nicht bemerkbar machen kann. Die konstruktive Lösung hat Beck folgendermassen durchgeführt: Er verwendet als Elektrode eine profilierte Bogenlampenkohle, die im allgemeinen runden Querschnitt aufweist, jedoch mit einer der Kohle entlang laufenden Rippe von keilförmigem Querschnitte versehen ist. Die Kohlen sind unter spitzem Winkel angeordnet; die profilierte Kohle stützt sich mit ihrer Rippe gegen eine hitzebeständige Widerlage. Die andere Kohle ist durch Kettenführung mit der Profilkohle zwangsweise gekuppelt. Der Stützpunkt der Rippe kommt bei dieser Anordnung ausreichend weit von den heissesten Stellen des Lichtbogens zu liegen, so dass nur ein allmähliches Verzehren, ein kontinuierliches Schwinden der Rippe eintritt. Die Folge ist ein kontinuierliches, nicht ruckweises Nachrücken der Kohle entsprechend dem Abbrande; die gekuppelte zweite Elektrode kommt in gleichem Masse herunter. Zur Erhöhung der Ruhe des Lichtes sind noch besondere Vorschaltwiderstände vorgesehen, die aus dünnen, etwa 30 cm langen Eisendrähten bestehen, welche in evakuierte Glasröhren eingebaut sind.

(Elektrotechnik u. Masch., Wien 1906, Jahrg. 24, S. 456/457.) *Ru.*

---

*) Osminlampen sind die neuerdings von der Auer-Osmium-Gesellschaft hergestellten verbesserten Osmiumlampen (z. B. 120 Volt 40 HK, 200 Volt 80 HK).

**) Wird von zwei verschiedenen Oberflächen mit derselben aufgewendeten Energie dasselbe Licht geliefert, so ist die kleinere Fläche im allgemeinen die heissere und schwärzere.

310. Die Oekonomie der neueren elektrischen Lampen.

An unten angegebener Stelle beschreibt Dr. M. Corsepius eine Ausführungsform des Ulbricht'schen Kugelphotometers und gibt dabei eine interessante Tabelle, welche als Beitrag zur Frage der Oekonomie der neueren elektrischen Lampen besondere Beachtung verdient.

Art der Lampe	Stromstärke	Spannung an der Lampe	In Rechnung zu setzende Spannung	Sphärische Lichtstärke	Watt-verbrauch	Watt pro sphär. Kerze	Bemerkungen
Gleichstr.-Bog.-Lampe, S & H	11,2	41	55	509	616	1,19	
dto. K & M	11,2	41	55	525	616	1,17	
Wechselstr.Bog.-Lampe.S & H	9,83	29.7	55	161	512	3,18	normal 10 Amp.
	10,9	31.9	55	246	599	2.44	29 Volt
3 Glühlampen, 16 HK . . .	zus. 1,38	110	110	25,41	146,1	5,75	neu
Glühlampe, 16 HK	0,446	110	110	7.1	48,1	6,92	nach 100 Stunden
3 Glühlampen, 16 HK . . .	1,435	110	110	43,0	158	3,67	andere Liefrg., neu
Glühlampe, 32 HK	0,845	110	110	25.3	93,0	3,67	ziemlich neu
3 Glühlampen, 32 HK . . .	2,421	110	110	70,0	266.5	3,80	desgleichen
Glühlampe, 32 HK	0,916	110	110	26,3	100,7	3,83	nach 100 Stunden
Nernstlampe	1,10	110	110	73,1			neu
	1,08	110	110	72,6			desgleichen
	1,033	110	110	59,6			desgleichen
	1,023	110	110	53,3			ziemlich neu
	0,945	110	110	40,2			alt
	0.941	110	110	36,0			ganz alt
	6.122	110	110	334,8	673	2.01	Summe oder Mittel
3 Osmiumlampen	2.931	3	3	52,5	104,2	1.99	fast neu
4 Tantallampen	1.471	110	110	68,7	162	2,36	neu
3 Tantallampen	1,134	110	110	65.3	124.8	1.91	nach 5 Stunden
Tantallampen matt	0,321	110	110	14,7	35,3	2.40	fast neu

Aus dieser Zahlentafel ergibt sich folgendes: Gleichstrom-Bogenlampen übertreffen Wechselstrom-Bogenlampen sehr bedeutend. Die normal für 10 Amp. eingerichtete Wechselstrombogenlampe ergibt, sobald sie überansprucht wird, sofort wesentliche bessere Oekonomie. Mag es nun auch vielleicht schon manchem aufgefallen sein, dass Wechselstrom-Bogenlampen erst bei sehr grossen Stromstärken von 25—35 Amp. einigermassen brauchbar sind, und dass man mit dünneren, als den normalen Kohlen, besseres Licht erhält, so erscheint die Tatsache doch recht beachtenswert, dass dem Wechselstrombogenlicht im allgemeinen das neuere Glühlicht vorzuziehen ist. Gewöhnliche Glühlampen erscheinen je nach dem Erzeugnisse verschieden und, da die Lampen alle nur kurze Zeit, höchstens 100 Stunden, mit normaler Spannung gebrannt hatten, ziemlich ungünstig. Alle neueren Glühlampensorten sind im Verbrauche viel vorteilhafter. Das Wachsen der Oekonomie bei den Tantallampen nach wenigen Stunden ist zu erkennen. Beachtenswert erscheint das trotz der weniger vorteilhaften Spannung von nur 110 Volt günstige Ergebnis mit Nernstlampen, die zum Teil sehr lange gebrannt hatten. Beim Vergleiche einer aus alten und neuen Lampen gemischten Nernstlampenbeleuchtung mit einer solchen durch Osmium- und Tantallampen müssen natürlich etwas höhere Wattverbrauchszahlen für letztgenannte beiden Sorten eingesetzt werden, als den Werten der Zahlentafel für diese fast neuen Lampen entspricht. Auch die Preisunterschiede der Ersatzbrenner sind mit zu beachten, besonders wenn der Strom (etwa in eigenem Betriebe) wenig kostet.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 468/71.) *Ho.*

311. Ueber eine neue Form einer elektrischen Bogenlampe mit Verwendung von Leuchtkörpern aus Leitern zweiter Klasse.

E. Stadelmann gibt an der unten angegebenen Stelle einen Weg an, auf dem sich eine möglichst grosse Lichtausbeute bei elektrischen Bogenlampen erreichen lässt. Anschliessend an die älteren Versuche von Jablochkoff, Delay, Clerc u. a. sucht Verfasser sich die Vorteile der von diesen Erfindern vorgeschlagenen Lampen zunutze zu machen, die Nachteile aber zu vermeiden. Die einfachste Anordnung, welche sich hierbei ergibt, besteht in der Verwendung eines Leiters zweiter Klasse als Lichtreflektor und Lichtakkumulator, bei welcher sowohl die Lichtwirkung der Kohlen, als auch die des Lichtbogens selbst, sowie die Lichtausstrahlung des glühenden und stromführenden Leiters zweiter Klasse und dessen lichtreflektierende Wirkung benutzt werden. Diese Anordnung besteht aus einem oder mehreren Kohlenpaaren, über welchen in einem gewissen Abstande ein oder mehrere Stücke Leiter zweiter Klasse angebracht sind. Wird der Strom geschlossen, so werden die Kohlen durch eine mechanische Vorrichtung so weit von einander gezogen, dass der Bogen gerade noch bestehen bleibt; der Lichtbogen geht, an den Leiter zweiter Klasse geschmiegt, von Elektrode zu Elektrode durch die Luft, während ein Teil des zwischen den Elektrodenenden fliessenden Stromes durch den glühenden und dadurch leitend gewordenen Leiter zweiter Klasse selbst seinen Weg nimmt. Man hat so gleichzeitig die glühenden Elektrodenenden, den elektrischen Lichtbogen, den glühenden Leiter zweiter Klasse und die von demselben reflektierte Lichtmenge als Lichtspender. Das Licht einer auf diese Weise zusammengestellten Lampe ist ein ausserordentlich ruhiges, indem der Lichtbogen sogar bei nicht völlig ruhiger Luft stets von dem Leiter zweiter Klasse angezogen wird und an demselben festhaftet. Ferner kann auch bei Stromschwankungen ein schwankendes Licht nicht auftreten, da der Leiter zweiter Klasse ein guter Lichtakkumulator ist und stets einen sehr grossen Teil der Gesamt-Lichtausstrahlung hergibt, so dass diese Schwankungen gegenüber der Gesamt-Lichtmenge nur ganz kleine Aenderungen ergeben können. Durch Versuche hat sich Chamotte als brauchbarer Stoff erwiesen. Dieses wird zwar weich, tropft aber nicht ab.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 423/424.) *Ru.*

312. Ueber den Einfluss der Periodenzahl des Wechselstromes auf die Lichtquellen.

Wie P. Lauriol an der unten angegebenen Stelle berichtet, haben Kohlenglühfäden von 5—10 Kerzen (110 bezw. 220 Volt) bei 25 Perioden ein nur wenig merkliches Flackern gezeigt, während Lampen für höhere Lichtstärken bei dieser Periodenzahl überhaupt nicht mehr flimmern. Am günstigsten erwies sich eine Frequenz 33, bei welcher auch die kleinste Glühlampe ruhig brennt. Nernst- und Osmiumlampen brennen ruhiger als Kohlenfadenlampen, Tantallampen flimmern heftiger. Verfasser führt den Begriff des Unregelmässigkeitsgrades ein, der durch den Ausdruck $\frac{M - m}{\frac{M + m}{2}}$ festgelegt ist (M grösste, m geringste Lichtstärke einer Lampe) und gibt den Wert desselben für 110-Volt-Lampen folgendermassen an:

		25 Perioden	50 Perioden
Kohlenglühlampe,	5 Kerzen	53%	32%
„	16 „	20%	11%
„	32 „	15%	9%

	25 Perioden	50 Perioden
Tantallampe	37%	19%
Osmiumlampe	17%	12%
Nernstlampe (1/4 A.)	12%	—

Lauriol hat auch alle Arten Wechselstrombogenlampen untersucht und gefunden, dass bei gewöhnlichen Bogenlampen das Flackern bei 25 Perioden unerträglich war, bei 40 Perioden sich noch deutlich bemerkbar machte und erst bei 50 Perioden verschwand, während Flammenbogenlampen selbst bei 25 Perioden noch ruhig brannten.

(La rev. électr. Paris 15. März 1906.) *Ho.*

313. Die elektrische Zugbeleuchtung.

Im Zentralblatt für Akkumulatorentechnik, Jahrgang 7, Heft 9 findet sich folgender Auszug aus einer Arbeit, welche Maurice Orban an der unten angegebenen Stelle veröffentlicht hat. Vom ökonomischen Standpunkt aus kann bei gleicher Lichtstärke, die elektrische Beleuchtung der Züge, vorteilhafter als andere Beleuchtungsarten sein. Nach den Angaben von E. Sartiaux und C. Jacquin, die sich auf die Beleuchtung der „chemin de fer du Nord" unter Benutzung von T. E. M.-Akkumulatoren beziehen, kostet die Installierung für einen Wagen I. Klasse, der 4 Abteile mit je einer Lampe von 10 Kerzen enthält, 580 Mk. Sie besteht aus 16 Elementen mit 9 Platten, 4 festen Behältern, 2 Kommutatoren, 4 Haltern, 4 Lampen, 4 Kontakten und den erforderlichen Kabeln. Die Batterie kann die 4 zehnkerzigen Lampen (30 Watt) 30 Stunden lang speisen und 120 Lampen-Stunden oder 3600 Watt-Stunden liefern. Rechnet man mit einem Nutzeffekt von 0,85 in A.-Stdn., so sind für die Ladung der Batterie 143 A.-Stdn bei 2,4 V. für das Element = 5500 W.-Stdn. erforderlich. Bei einem Preis von 16 Pfg. für 1 KW.-Stde. beträgt die Energie-Ausgabe für die Lampen-Stde. 0,0072 Mk. Die Unterhaltung der Akkumulatoren, zu 10% jährlich berechnet, kostet für eine Beleuchtung von 2190 Stdn. 0,042 Mk. für die Lampen-Stde. Nimmt man eine Lebensdauer der Lampen von 300 Stdn an, so kostet die Erneuerung der Lampen 0,052 Mk. für die Lampen-Stde. Die Amortisation des Kapitales zu 5% und die Verzinsung zu 4% angenommen, stellen 0,039 Mk. für die Lampen-Stde dar. Die Instandhaltung kommt, wie bei Oelbeleuchtung, auf 0,264 Mk. für die Lampen-Stde. Die Gesamtausgaben stellen sich demnach auf 0,231 Mk. für die Lampen-Stde. von 10 Kerzen, während sie bei der Oelbeleuchtung 0,304 Mk. für die Lampen-Stde. von 7 Kerzen betragen. In Deutschland kommt der Preis der Lampen-Stde. von 10 Kerzen auf 0,272 Mk., was unter Hinzurechnung von 4% Verzinsung und 3% Amortisation 0,624 Mk. ausmachen würde. In der Schweiz kommt die Lampen-Stde. von 10 Kerzen nach Dr. Büttner auf der Jura-Simplon-Bahn auf 0,352 Mk. Die Kaiserlich deutsche Postverwaltung bezahlt 0,352 Mk. für die Lampen-Stde. von 12 Kerzen bei elektrischer Beleuchtung und 0,448 Mk. für Oelbeleuchtung bei gleicher Intensität. — Es folgt ein kurzer Ueberblick über die bekannten Systeme von Stone, Vicarino, Brown-Boveri, Aichele und Dr. Büttner, sowie eine ausführliche Beschreibung des Systemes L'Hoest-Pieper.

(Bull. Mens. de la Soc. Belge d'Electriciens 1905, Bd. 22, S. 846/60.)
Ho.

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

314. Die Vorteile der Anordnung von Wendepolen beim Entwerfen von Bahnmotoren.

Die grossen Erfolge, welche einige amerikanische Firmen mit den Wendepol-Typen für stationäre Zwecke erreichten, bestimmten sie auch, Bahnmotoren mit Wendepolen auszustatten. Die Electro-Dynamic Co., Bayonne, N. J. stellte kürzlich an einer Anzahl solcher Motoren Prüfungen an, die sehr ermutigende Resultate ergaben. Wie H. Condict mitteilt, zeichnen sich die Wendepol-Bahnmotoren durch folgende Eigenschaften aus:

1) Der Motor ist gänzlich funkenfrei unter allen Betriebsverhältnissen bei Spannungen bis zu 2000 Volt. Es besteht kein Zweifel, dass die Spannung einen noch viel höheren Betrag erreichen kann; die einzige Grenze ist durch die Frage der Isolierung gesetzt.

2) Es ist eine viel bessere Handhabung der Geschwindigkeitsregelung gewährleistet. Dies ist dem Umstande zuzuschreiben, dass der Motor auch dann noch zufriedenstellend arbeitet, auch wenn sein Feld noch so verringert wird. So hat sich gezeigt, dass 40 PS-Motoren, welche mit nur 8% ihres normalen Feldes bei bedeutender Ueberlastung liefen, nicht das geringste Funken zeigten.

3) Bei den Wendepol-Bahnmotoren kann ein viel grösseres Drehmoment pro Ampere für einen gegebenen Betrag an Material erhalten werden, was davon herrührt, dass am Anker für eine gegebene Feldstärke mehr Leiter angebracht werden können, als an den gewöhnlichen Typen der Bahnmotoren.

4) Für bestimmte Betriebe kann der Wendepol-Motor viel kleiner gebaut werden, als ein Motor einer anderen Type, oder umgekehrt von einer bestimmten Motorgrösse kann eine viel grössere Leistung erhalten werden.

5) Da hohe Spannungen verwendet werden können, so resultieren niedrigere Kosten der Einrichtungen, weil weniger Kupfer für die Leitungen benötigt wird; auch wird die Anwendung des Mehrfach-Spannungssystemes für elektrische Bahnen ermöglicht. In Städten und an Plätzen, wo geringe Geschwindigkeit erforderlich, können niedere Spannungen verwendet werden, und in suburbanen Bezirken, wo grosse Geschwindigkeiten erlaubt sind, hohe Spannungen. Einem beigefügten Diagramme ist zu entnehmen, dass dieselben fahrplanmässigen Geschwindigkeiten bei kleinerem Anlassstrom und geringeren Bremsdrücken bei gleichem Energieverbrauch eingehalten werden können; ferner ist ersichtlich, dass die Maximalbelastung, sowie die Belastungsschwankungen in der Kraftstation für eine gegebene fahrplanmässige Geschwindigkeit geringer sind, wenn Wendepole verwendet werden. An Hand von 4 weiteren Diagrammen zeigt Verfasser die beachtenswerten Vorzüge dieser Wendepol-Bahnmotoren.

(The Electrical Review London 1906, S. 828/829 nach Street Railway-Journal, Apr. 1906). *Rg.*

315. Ueber das Adhäsionsgewicht von Wechselstromlokomotiven.

Gleich- und Drehstromlokomotiven können erfahrungsgemäss bei gleichem Adhäsionsgewichte grössere Zugkräfte entwickeln als Dampflokomotiven, weil deren Moment konstant ist, während bei der Dampflokomotive das grösste Moment um 15 bis 20% das mittlere Moment übersteigt. Dieser Vorteil der Gleich- und Drehstromlokomotive gegenüber der Dampflokomotive scheint aber für die Wechselstromlokomotive nicht mehr zu bestehen, weil ja die Wechselstrom-Kommutatormotoren

ein Moment entwickeln, das in noch viel stärkerem Masse veränderlich ist, als jenes der Dampflokomotive. G. Osanna zeigt nun an der unten angegebenen Stelle, dass trotzdem in dieser Hinsicht die Wechselstromlokomotive kaum der Gleich- und Drehstromlokomotive nachsteht. Um dies zu beweisen, untersucht Verfasser rechnerisch das Gleiten und die Gleitverluste. Es bedeute α, $\frac{d\alpha}{dt}$ und $\frac{d^2\alpha}{dt^2}$ den Winkelgleitweg, die Winkelgleitgeschwindigkeit und die Winkelgleitbeschleunigung und Θ das auf die Motorwelle reduzierte Trägheitsmoment. Sobald dann das Motormoment M_t das auf die Motorwelle reduzierte Reibungsmoment M_R übersteigt, beginnt das Schleifen der Räder auf den Schienen, ein Gleiten, bei dem die Winkelbeschleunigung durch die Gleichung gegeben ist:

$$\Theta \cdot \frac{d^2\alpha}{dt^2} = M_t - M_R$$

Bringt man diese Gleichung in die Form $\Theta \cdot d\left(\frac{d\alpha}{dt}\right) = (M_t - M_R) \cdot dt$ und integriert, so ergibt sich: $\Theta \frac{d\alpha}{dt} = \int_{t_1}^{t} (M_t - M_R)\, dt.$

Der Ausdruck unter dem Integralzeichen ist nichts anderes, als die Fläche der Kurve der Momente $M_t - M_R$ über die Strecke $(t - t_1)$ (siehe Fig. 70). Zur Zeit $t = t_1$ ist die Differenz $(t - t_1)$ gleich Null und damit auch Fläche und Winkelgeschwindigkeit. Zur Zeit $t = t_2$ ist die Fläche über die Strecke $(t - t_1) = (t_2 - t_1)$ am grössten und mit ihr auch die Winkelgeschwindigkeit.

Figur 70

Nach der Zeit t_2 werden die Ordinaten $(M_t - M_R)$ negativ; zu der positiven Fläche kommt eine negative hinzu und die Winkelgeschwindigkeit der Gleitung nimmt ab. Zur Zeit t_3 ist die hinzugekommene negative Fläche bereits so gross wie die über der Strecke $(t_2 - t_1)$ vorhandene positive Fläche, die Gleitung hört auf und mit ihr die Gültigkeit der Gleichung. In Fig. 71 ist der Fall dargestellt, dass das Reibungsmoment gleich dem Motormoment ist. Das Gleiten beginnt hier zur Zeit $t_1 = \frac{T}{8}$; zur Zeit $t_2 = 3 \cdot \frac{T}{8}$ wird die Gleitgeschwindigkeit am grössten, um dann zur Zeit $t_3 = 5 \cdot \frac{T}{8}$ wieder Null zu werden. Verfasser entwickelt dann unter der Annahme, dass das Moment der Wechselstrom-Kommutatormotoren einfach dem Sinusquadratgesetze folge $\left(M_t = M \sin^2\left(\frac{2\pi \cdot t}{T}\right)\right)$; mit M_t = Augenblickswert,

Figur 71

M = Maximalwert) aus der Ansatzgleichung Formeln zur Ermittelung der maximalen Drehzahl, des Gleitweges α, des Arbeitsverlustes durch Gleitung, sowie des Verhältnisses zwischen Gleitverlusten und Motorleistung. Zum Schlusse rechnet Verfasser ein Beispiel durch (Wechselstromlokomotive für 20,000 Volt von Siemens-Schuckert für die schwedischen Staatsbahnen gebaut) und findet, dass für diesen Fall die grösste vorkommende Gleitgeschwindigkeit ca. 8 mm pro Sekunde beträgt und die Gleitverluste noch nicht 1 ‰ der Motorleistung ausmachen. Die Ausführungen des Verfassers gelten jedoch nur für den Fall, dass der Motor nicht federnd aufgehängt ist.

(Elektrische Bahnen u. Betriebe, 1906, Jahrg. 4, S. 229/234.) *Ru.*

316. Die Einphasen-Lokomotiven der New York-, New Haven- und Hartford-Bahn.

An der unten angegebenen Stelle berichtet B. Lamme über die neuen elektrischen Lokomotiven der New York-, New Haven- und Hartford-Bahn, die manches Neue und Interessante bieten, da sie sowohl für Wechselstrom- als auch für Gleichstrom-Betrieb gebaut sind (in New York 550—600 V Gleichstrom, auf der Strecke 11000 V Einphasenstrom, 25 Perioden). Die Lokomotiven sind mit 4 Motoren von je 250 PS Leistung ausgerüstet. Der Anker ist auf eine Hohl-Welle montiert, durch deren Höhlung die Wagenachse hindurchgeht. Das Drehmoment des Ankers wird vermöge einer besonderen Konstruktion, die an Hand von Abbildungen beschrieben wird, auf die Wagenräder übertragen. Die Motoren werden durch Luft gekühlt, die ein Gebläse liefert, das zur Kühlung der Transformatoren bei Wechselstrombetrieb und der Anlasswiderstände bei Gleichstrombetrieb dient. Bei Gleichstrom wird der Strom durch die dritte Schiene zugeführt, die Motoren arbeiten in der gebräuchlichen Serien-Parallelschaltung: bei Wechselstrom wird die zugeführte Spannung geändert, um andere Geschwindigkeiten zu erzielen. Bei regelrechtem Betrieb sind, ausgenommen beim Uebergange von einer Kontrollerstellung zur anderen, keine Widerstände erforderlich. Zwei Transformatoren erniedrigen die Spannung auf den für die Motoren zu verwendenden Wert. Jede Lokomotive besitzt zwei Hochspannungs-Bügel (Pantograph-Type) für die Wechselstromentnahme und 8 Kontaktschuhe für Gleichstromentnahme von der dritten Schiene. Die fahrplanmässige Zugsgeschwindigkeit beträgt 42 km pro Stunde, die maximale Geschwindigkeit 72 km pro Stunde, das Zugsgewicht 200 t. Die Ankerwicklung ist äusserlich eine normale Gleichstromwicklung, doch unterscheidet sie sich von einer solchen in mancher Beziehung wesentlich, da Anordnungen getroffen werden mussten, um den bei der Stromwendung besonders beim Wechselstrombetriebe auftretenden Kurzschlussstrom erheblich zu reduzieren.

(Electrical World 1906, S. 598/9, 604/5, 786/8.) *Rg.*

317. Ueber die Arbeiten der Erdstromkommission des deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern.

Die Kommission hat, wie A. Larsen an der unten angegebenen Stelle mitteilt, vorzugsweise die Spannungs- und Rückleitungsverhältnisse der Bahnen studiert. Es wurde hierbei zunächst das Potential des Schienennetzes das eine Mal gegen den Minuspol der Dynamomaschine und das andere Mal gegen einen in der Nähe des Kraftwerkes gewählten Erdpunkt bestimmt; hierauf wurde der Spannungsunterschied zwischen Schienennetz und Rohrnetz durch einzelne über das ganze Gebiet verteilte Messungen ermittelt. Der mittlere Spannungsunterschied zwischen zwei Punkten des Schienennetzes betrug 3,5 bis 4 V. In den Röhren wurden

Ströme bis 3 Amp. gemessen. In Strassburg z. B. wurde ein Spannungsunterschied zwischen Rohr und Schiene in der Nähe der Zentrale von im Mittel 2,4 V. gefunden, weiter von der Zentrale entfernt ergab sich im Mittel ein Spannungsunterschied von 4 Volt, im Maximum 11,5 Volt. Bei Rohrkreuzungen erfolgt in grösserem oder geringerem Masse Stromübertritt aus dem einen in das andere Rohr.

Die Kommission hat Leitsätze für Massregeln zum Schutze der Gas- und Wasserröhren aufgestellt, die der 44. Jahresversammlung vorgelegt und von derselben angenommen wurden. Die Hauptforderung, die in den Leitsätzen des deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern aufgestellt ist, bezieht sich auf eine möglichst vollkommene und zuverlässige Schienenverbindung, eine zweckmässige Anordnung der etwa erforderlichen Rückleitung und der Innehaltung eines bestimmten geringsten Masses für die in den Gleisen auftretenden Spannungsunterschiede. Verfasser weist auf Abweichungen hin zwischen den Anschauungen des deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern und des Verbandes deutscher Elektrotechniker und findet, dass eine gemeinschaftliche Fassung der beiden Leitsätze wohl am zweckmässigsten sein würde.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 430/431.) *Ru.*

318. Ueber die Stromersparnis der Strassenbahnwagen mit Rollenlagern.

Bei geringer Fahrgeschwindigkeit können durch die Verwendung von Rollenlagern wesentliche Ergebnisse erzielt werden, während bei höherer Fahrgeschwindigkeit ein Hauptanteil des Stromverbrauches auf die Ueberwindung des Luftwiderstandes entfällt. How veröffentlicht Versuchsergebnisse mit Wagen mit 10 t Leergewicht und 3 t Belastung. Es wurden zwei Wagen gleicher Bauart für den Versuch verwendet, der eine war mit gewöhnlichen Lagerschalen aus Phosphorbronze versehen, der andere lief auf Rollenlagern. Der mit gewöhnlichen Lagern versehene Wagen verbrauchte auf der 18 Kilometer langen Verkehrsstrecke bei 47 Aufenthalten 560 Wattstunden pro Wagenkilometer, während der auf Rollenlagern laufende Wagen nur 470 Wattstunden verbrauchte. Auf Grund des ersten Versuches wurden 14 weitere Wagen mit Rollenlagern versehen und bei 870 000 im Jahre durchfahrenen Wagenkilometern ca. 79 155 KW-Stdn. an Energie gespart. How berechnet hieraus bei einem Strompreis von 17 Pfg. pro KW-Stde. eine Ersparnis von 13 456 Mk. oder für den Wagen rund 961 Mk. Berücksichtigt man die Kosten für Reparatur der Lager und die Amortisation der Anschaffungskosten derselben mit je 10%, so bleiben immerhin noch für den Wagen etwa 750 Mk. Ersparnis.

(Eisenbahntechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 395 nach The Electrician.) *Ho.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

319. Erhöhung des Leistungsfaktors in Anlagen zur Behandlung von Gasen mit elektrischen Flammenbögen.

Bei den bisher üblichen Anlagen zur Behandlung von Gasen mit elektrischen Flammenbögen wurden zur Regelung der Stromstärke des Wechselstromes oder pulsierenden Gleichstromes Drosselspulen verwendet; man erreichte hierdurch allerdings, dass keine zu starken Ströme im Flammenbogen auftraten, verursachte aber gleichzeitig eine grosse Phasenverschiebung und damit eine Verringerung des Leistungsfaktors. Der unten angegebenen Patentschrift ist nun zu entnehmen, dass sich der

Leistungsfaktor ganz wesentlich vergrössern lässt, falls man Transformatoren statt Drosselspulen benutzt, und sowohl die primären Ströme, wie auch die in den sekundären Wicklungen induzierten Ströme zur Speisung von Flammenbögen verwendet. In beigefügter Figur 72 ist G ein Wechselstromgenerator, dessen Strom durch die Primärwicklung P des Transformators T den Flammenbogen F_1 speist. Der in der Sekundärwicklung S des Transformators T induzierte Strom wird in einem zweiten Flammenbogen F_2 verwendet. Da der in F_1 wirksame Flammenbogenstrom gegenüber dem speisenden Grundstrom des Generators doppelte Periodizität besitzt, so ist es wegen der in der Sekundärwicklung S erzeugten hohen Selbstinduktion möglich, ohne Vorschaltung einer weiteren Drosselspule den Flammenbogen F_2 zu betreiben. Ohne Verwendung des Transformators hätte der Leistungsfaktor ungefähr 0,56 betragen, während derselbe nach Einschaltung des zweiten Flammenbogenkreises sich etwa auf den Wert 0,7 vergrössert d. h. die scheinbare Verschiebung zwischen Strom und Spannung beträgt nicht mehr 60°, sondern nur noch 45°. In der Figur 73 sind zwei Transformatoren T_1 und T_2 angeordnet, der Generator speist durch die magnetische Verkettung der Transformatoren drei Flammenbögen F_1, F_2, F_3. Durch diese Anordnung ist die Phasenverschiebung auf einen noch günstigeren Wert gebracht und fast die gesamte vom Generator geleistete Arbeit in Flammenbögen umgesetzt.

Figur 72

Figur 73

(D. R.-P. Nr. 168 601 der badischen Anilin- und Sodafabrik Ludwigshafen a. Rh.) *Rg.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

320. Elektrolytische Blei-Schmelzverfahren.

Zwei hervorragende britische Metallurgen E. Ashcroft und A. Betts veröffentlichen an der unten angegebenen Stelle illustrierte Beschreibungen zweier neuer elektrolytischer Blei-Schmelzverfahren. In dem Swinburne-Ashcroft-Prozess wird Bleisulphid, welches in einem geschmolzenen Elektrolyten von Bleichlorid aufgelöst ist, der Elektrolyse unterworfen; ganz analog wird nach diesem Prozesse Zink gewonnen, indem man eine Suspension von Zinksulphid in einem geschmolzenen Gemische von Zinkchlorid und Natriumchlorid durch den Strom zerlegt. Trotz der Billigkeit des alten Ofenverfahrens und des schottischen Herdprozesses soll der Swinburne-Ashcroft-Prozess in wirtschaftlicher Beziehung viel versprechend sein.

In derselben Richtung hat Betts ausgedehnte Untersuchungen angestellt; in dem sehr ausführlichen Aufsatz beschreibt er die Aussichten seines neuen Verfahrens der elektrolytischen Bleigewinnung. In dem Zeitraum von wenigen Jahren hat Betts trotz der bei jedem neuen Verfahren

sich einstellenden Hindernissen, seinen elektrolytischen Bleiraffinationsprozess auf eine erfolgreiche industrielle Grundlage gebracht: zwei grosse Werke sind bereits erfolgreich im Betriebe, während das dritte in allernächster Zeit errichtet werden wird. Das Verfahren besteht darin, Bleiglanz in einem Bade eines leicht schmelzbaren Elektrolyten aufzulösen und zu elektrolysieren. Da als Elektrolyt Bleichlorid gewählt wurde, hat dieser Prozess etwas ähnliches mit dem vorhin beschriebenen. Das Betts-Verfahren ist industriell verwertbar, da Schwefel als Nebenprodukt genommen wird, und praktisch keine Verluste an Blei eintreten; die Kostenersparnis soll gegenüber den alten erprobten Schmelzverfahren 140—160 Mark pro Tonne betragen. Wie bei so manchem anfänglich als aussichtsreich geltenden elektrolytischen Verfahren häuften sich auch hier die Unreinigkeiten im Elektrolyten mit der Zeit derart an, dass die praktische Verwendbarkeit eine Zeit lang fraglich schien, bis eine Methode gefunden wurde, welche für die Versorgung der Zelle ein sehr reines Material liefert. Gerade so wie im Hall'schen Prozesse der Aluminiumdarstellung zuerst durch einen chemischen Prozess reine Thonerde erzeugt werden muss, so muss auch hier zuerst ein gereinigtes Bleisulphid hergestellt werden; gegenwärtig wird durch elektrisches Schmelzen Bleistein gewonnen, der dann im elektrischen Ofen weiter verarbeitet wird. In dem Aufsatze werden sehr sorgfältige thermochemische Analysen aus den zwei Betrieben angeführt und ferner ein Vergleich mit den Kosten der alten Schmelzverfahren angestellt.

(Electroch. and Metallurgical Industry 1906, S. 169/3 u. S. 178/0.) *Ru.*

321. Erzeugung eines Kupferniederschlages auf Eisen.

Auf Grund einer langen Versuchsreihe empfehlen O. Brown und F. Mathers an der unten angegebenen Stelle das folgende Bad: 60 Gramm Kupfersulphat, 50 Gramm Aetznatron, 159 Gramm Natriumkaliumtartrat, 1000 ccm Wasser. Für den Betrieb eignet sich am besten eine Stromdichte an der Kathode von 0,1 bis 0,5 Amp. pro qdm und eine maximale Dichte an der Anode von 1,04 Amp. pro qdm. Sollte sich zu irgend einer Zeit an der Anode ein grüner Niederschlag bilden, so müssen 3 bis 4 Gramm kaustisches Soda pro Liter hinzugefügt werden. Kupferblech, Elektrolytkupfer oder Kupferguss eignen sich gleich gut. Die Tartrat-Bäder sind den Cyanid-Bädern überlegen, da sie nicht giftig sind, während der Elektrolyse kein angreifendes Gas entwickeln, eine höhere Anodendichte zulassen, niedrigere Spannung erfordern und an beiden Elektroden einen hohen Strom-Wirkungsgrad ergeben.

(Electrochemical and Metallurgical Industry 1906, S. 189 nach The Journal of Physical Chemistry, Jan. 1906.) *Rg.*

322. Wechselstrom-Elektrolyse von Kochsalzlösungen.

Ueber Wechselstrom-Elektrolyse von Kochsalzlösungen wird an der unten angegebenen Stelle von A. Coppedoro berichtet. Schickt man zwischen Platinelektroden einen Strom von 42 Wechseln pro Sekunde durch eine dreifach normale wässerige Lösung von Kalium- oder Natriumchlorid (Temperatur zwischen 15—30°), so findet keine Zerlegung des Elektrolyten statt, so lange nicht die Stromdichte den Wert 50 Ampere pro cm² erreicht. Wird die Stromdichte noch weiter erhöht, so bildet sich ein merklicher Betrag an Hypochlorit. Das entwickelte Gas besteht aus Wasserstoff und Sauerstoff, welche Gase auch noch entweichen, nachdem die Elektrolyse schon einige Zeit beendet ist; Chlor entweicht nur in Spuren und nur zu Anfang der Elektrolyse. In keinem Falle konnte Chloratbildung wahrgenommen werden. Die Elektroden unterliegen der Zerstörung und lösen

sich im Elektrolyten teilweise auf; auf dem Boden der Zelle bildet sich ein Niederschlag, der bei Verwendung von Kaliumchlorid aus Platinschwarz vermischt mit Kaliumplatinchlorid besteht; falls Natriumchlorid zur Verwendung gelangt, setzt sich nur Platinschwarz ab. Ist die Stromdichte nicht zu hoch, so werden die Elektroden platiniert; sobald dieser Vorgang beendet ist, entweicht kein Gas mehr, auch die Bildung von Hypochlorid hört auf; das Hypochlorid wird durch die katalytische Wirkung des feinverteilten, suspendierten Platins nachträglich in Chlor und Sauerstoff zerlegt. Durch die Platinierung der Elektroden, welche die Polarisierung vermindert, sinkt die Potentialdifferenz an den Elektroden merklich mit fortschreitender Elektrolyse. Bei Verwendung von Graphitelektroden ist eine Stromdichte von mehr als 1000 Ampere pro cm^2 erforderlich, bevor merkliche Hypochloridbildung einsetzt; die Elektroden unterliegen dann beträchtlichem Zerfall.

(The Electrical Engineer 1906, S. 686 und Journal of the chemical Society Apr. 1906.) *Ru.*

323. Elektrolytisches Verfahren zur Herstellung von Metalldraht, Metallstreifen oder dergleichen.

Diejenigen Verfahren, welche als Kathoden Walzen benützen, die mit einem schraubenförmig verlaufenden Streifen aus Isoliermasse umwickelt sind, haben bekanntlich keine besondere praktische Bedeutung erlangt. Cowper-Coles liess sich ein Verfahren der elektrolytischen Drahtherstellung patentieren, bei welchem zylindrische Kathoden mit schraubenförmig verlaufenden Einkerbungen von dreieckigem Querschnitte (b, siehe Fig. 74) benutzt werden. Durch rotierende Bewegung dieser Kathoden im Bade erhält man einen Metallniederschlag (d), welcher in der Ebene, welche normal zur Zylinderachse durch den tiefsten Punkt der Furche geht (c), geringe mechanische Festigkeit besitzt, sodass es möglich wird, durch schrägen Zug den ganzen Metallniederschlag in Form eines langen Drahtes oder Streifens spiralförmig von der Kathode abzuwinden (siehe Fig. 74.) An Stelle der zylindrischen Kathode kann auch eine scheibenförmige Kathode Verwendung finden, die mit einer spiralförmigen Rinne versehen ist; es gelingt in diesem Falle ebenfalls, den Niederschlag in einem fortlaufenden Streifen abzuziehen.

Figur 74

(D. R.-P. Nr. 168,894. S. Cowper-Coles, London.) *Ru.*

324. Elektrolytkupfer.

An der unten angegebenen Stelle macht L. Addicks Mitteilungen über die grossen amerikanischen Kupferraffinationsbetriebe. Darnach werden Anoden von 98—99,5 % Cu. verwendet, während die Kathoden durchschnittlich 99,93 % Reinheit aufweisen. Zu den Verunreinigungen der Anoden gehören Silber (bis 18 Pfd. pro Tonne), Gold (bis 2,5 Pfd. pro Tonne), Arsen (bis 2 %), sowie geringe Mengen von Antimon, Wismut, Eisen, Nickel, Schwefel, Tellur und Silicium. Um die Lösungen, in denen sich die Verunreinigungen mit der Zeit anhäufen, zu reinigen, wird Kupfersulfat und frische Säure zugesetzt. Die Verunreinigungen der Kathode lassen sich in zwei Klassen einteilen, in solche, welche die elektrische Leitfähigkeit herabsetzen, und solche, welche das Metall brüchig machen; Arsen und Antimon bilden die erste Klasse, Tellur und Blei die zweite. Gutes Kathodenkupfer soll nur wenige Tausendstel eines Prozentes an

Arsen und Antimon aufweisen. Auch geringe Mengen Gold und Silber gehören noch zu den Verunreinigungen der Kathode; es scheint, dass einzelne Gold- und Silber-Partikelchen des Anodenschlammes beim Umrühren an die Kathode gelangen, dort elektrostatisch angezogen werden und in den Niederschlag gelangen. Das beigefügte Diagramm (Fig. 75), zeigt den Einfluss der verschiedenen Verunreinigungen auf die elektrische Leitfähigkeit des Kupfers. Bei sorgfältigem Betriebe kann ein Stromwirkungsgrad von 90—95 % erreicht werden. Was die Stromdichte betrifft, so sind 1—4 Amp./qdm üblich. Zusatz von Ammoniumsulfat soll sehr glatte Niederschläge liefern. Je höher die Stromdichte, um so mehr muss für lebhafte Zirkulation gesorgt werden. Von den beiden Betriebsmethoden, dem Seriensystem und dem Mehrfach-System findet letzteres etwas mehr Verwendung.

Figur 75

(The Electrical Review London 1906, Bd. 58, S. 876/887.) *Rg.*

325. Die Eigenschaften elektrisch hergestellter kolloidaler Lösungen.

An der unten angegebenen Stelle veröffentlicht E. Burton einen Aufsatz über die Eigenschaften elektrisch hergestellter kolloidaler Lösungen, welches Thema gegenwärtig besonderes Interesse besitzt mit Rücksicht auf die österreichische „Kolloid-Faden"-Lampe, die einen ausgezeichneten Wirkungsgrad besitzen soll. Wie Verfasser ausführt, werden die Substanzen in 2 Klassen eingeteilt, die Krystalloide und Kolloide. Zu den Krystalloiden gehören die mineralischen Säuren und Salze, die gewöhnlich in bestimmten Krystallformen erhalten werden können und in Wasser gelöst, die physikalischen Eigenschaften des Wassers beeinflussen. Kolloide sind amorphe oder nicht krystallische Substanzen; werden sie in Wasser aufgelöst, so erscheinen sie darin in fein verteilter Form mechanisch suspendiert. Kochsalz und Zucker sind typische Krystalloide; Gallerte und Gummi arabicum sind typische Kolloide. Eine kolloidale Lösung eines Metalles ist eine Lösung, in welcher die metallischen, fein verteilten Partikelchen suspendiert sind; sie ist also wohl zu unterscheiden von dem Zustande eines Metalles, das als Salz gelöst ist, wie z. B. Kupfersulphat. Um auf elektrischem Wege Kolloidlösungen herzustellen, lässt man unter Wasser zwischen Elektroden des betreffenden Metalles einen Lichtbogen entstehen; die Elektroden verlieren dann ein klein wenig an Gewicht und das Wasser wird etwas trübe. Solch trübes Wasser kann zu wiederholten Malen filtriert werden, ohne auch nur im geringsten seine Farbe oder Trübung zu verlieren; es bleibt Monate hindurch unverändert und enthält die Metallpartikelchen in ultramikroskopischer Kleinheit. Der Durchmesser dieser Metallpartikelchen in kolloidalen Lösungen von Platin, Gold und Silber variiert zwischen 0,2 μ und 0,6 μ. Das gewöhnliche Mikroskop kann von Gegenständen, die kleiner sind wie 1 μ, kein Bild mehr entstehen lassen, wohl aber kann durch das Ultra-Mikroskop die Anwesenheit solcher Partikelchen festgestellt werden; dieses Instrument zeigt das von dem Partikelchen ausgehende Licht an, falls das Partikelchen zu klein ist, um ein Bild entstehen zu lassen.

Eine Silberlösung, die 0.68 Milligramm Metall per Liter enthielt, verriet mit Hilfe des Ultra-Mikroskopes die Anwesenheit von 3000 Metallpartikelchen pro Kubikmillimeter Lösung Jedes Partikelchen erschien im Bereiche dieses Instrumentes als ein schwach glänzender, sich bewegender Stern. Die Richtung und Geschwindigkeit solcher Partikelchen ändert sich fortwährend. Diese „Brown'sche Bewegung" wird als eine Folgerung aus der kinetischen Theorie der Gase und Flüssigkeiten angesehen. Die interessanteste elektrische Eigenschaft dieser ultramikroskopischen Teilchen besteht darin, dass sie elektrische Ladungen mit sich führen. Die elektronegativen in Wasser nicht oxydierbaren Metalle Gold, Silber, Platin sind negativ geladen. Die elektropositiven oxydierbaren Metalle geben in Wasser, Aethyl- und Methyl-Alkohol Lösungen, in welchen die Partikelchen immer positiv geladen sind.
(Philosophical Magazine, Apr. 1906 u. Electrical World 1906, S. 1019). *Ru.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

326. Das Lenken eines Unterseebootes von der Ferne vermittels elektrischer Wellen.

Da es in der Tat möglich ist, den Elektromagneten eines Morse-Telegraphenapparates durch Vermittlung eines geeigneten Relais von der Ferne aus durch elektrische Wellen zu betätigen, so ist nicht einzusehen, weshalb nicht auch andere Apparate auf Distanz in Gang gesetzt werden können. Es muss ebenso möglich sein, von der Ferne aus einen Elektromotor anzulassen, abzustellen oder im umgekehrten Sinne laufen zu lassen, elektrische Lampen ein- oder auszuschalten, den Strom eines Systemes von Elektromagneten zu schliessen, die in entsprechender Weise auf das Steuerruder eines Fahrzeuges einwirken u. s. w. In theoretischer Hinsicht ist gegen diese Verwendungsmöglichkeiten elektrischer Wellen nichts einzuwenden, allein es muss eben auch mit den Schwierigkeiten gerechnet werden, die sich der praktischen Durchführung entgegenstellen. Unter den verschiedenen Erfindern, die in dieser Richtung tätig sind, scheint ein junger französischer Ingenieur M. Lalande besonders erfolgreich zu sein. Lalande hat sich schon seit längerer Zeit mit der Lösung des Problemes der Lenkbarmachung der Unterseeboote auf Distanz beschäftigt und wurde durch ein Syndikat fortschrittlich gesinnter Kapitalisten in den Stand gesetzt, Modelle anzufertigen. Am 8. März 1906 fanden nun, wie I. Montpellier an der unten angegebenen Stelle mitteilt, in der Bai von Antibes offizielle Versuche statt, welchen ein Panzerschiff beiwohnte. Die Versuche haben gezeigt, dass es auch unter den ungünstigsten Verhältnissen möglich ist, von der Ferne aus ein Unterseeboot zu lenken. Man hat es hier tatsächlich mit einem bedeutenden Fortschritte zu tun. Im Prinzipe besteht der Apparat aus einem Schalthebel, der mit einer Anzahl Kontaktknöpfe, die kreisförmig angeordnet sind, in Berührung gebracht werden kann; je nach der Stellung wird hierdurch dieser oder jener Stromkreis geschlossen, wie es eben gerade für das Manöverieren des Bootes erforderlich ist. Die Bewegung des Hebels geschieht dadurch, dass durch den Kohärer ein Stromkreis geschlossen wird. Die aufeinanderfolgenden Schaltstellungen werden durch die von der Lenkstelle aus abgesandten elektrischen Wellen erreicht. Es genügt in der Tat, an der Sendestelle eine wechselnde Anzahl Funken überspringen zu lassen, um diese oder jene Stellung der Kurbel zu veranlassen; die Kurbel gehorcht sehr rasch und kann in 2 Sekunden eine vollständige Umdrehung machen. Die gegenwärtige Ausführungsform sieht für die Lenkbewegungen 12 gesonderte Stromkreise vor; es genügt daher $^1/_6$ Sekunde, um ein einzelnes Manöver ausführen zu lassen. Ist einmal ein Stromkreis geschlossen, so hält ein Verriegelungs-Relais diesen Zustand fest, um den Schalthebel für

neue Lenkbewegungen zur Verfügung zu stellen. Die Lenkstelle besitzt die Einrichtungen, wie sie die Stationen für drahtlose Telegraphie zeigen Das Unterseeboot tauchte 2—3 m unter Wasser, während die zwei Antennen ca. 3 m hervorragten. Es war möglich, von der Ferne aus das Boot loszumachen, den Motor anzulassen, das Ruder zu betätigen, das Boot nach links oder nach rechts unter einem beliebigen Winkel zu steuern, den Motor anzuhalten, in umgekehrtem Sinne laufen zu lassen, ein Torpedo zu lanzieren u. s. w. Um der Lenkstelle die jeweilige Lage des Bootes sichtbar zu machen, waren an den kleinen Masten Lampen angebracht, welche von der Ferne aus nach Belieben angezündet oder ausgelöscht werden konnten. Die Reichweite bei allen diesen Versuchen betrug zwischen 400 m und 1800 m.

(L'Électricien 1906, S. 289/2.) *Ru.*

327. Neue Anlagen für drahtlose Telegraphie.

In Amerika (Springfield, Mass.) wurde kürzlich eine Anlage nach dem Systeme de Forest installiert; die Antenne besitzt eine Höhe von 65 m; der zum Betriebe erforderliche Strom wird dem Beleuchtungsnetze entnommen. In Terra-Nova richtet die Marconi-Gesellschaft der Küste von Labrador entlang Stationen für drahtlose Telegraphie ein und schliesst sie an das lokale Telegraphennetz an. An der Ostküste von Kanada werden ebenfalls von der Marconi-Gesellschaft 13 Stationen angelegt. In England hat die Regierung beschlossen, sämtliche Feuerschiffe mit Apparates für drahtlose Telegraphie auszustatten. In Frankreich werden vom Geniekorps Anstalten getroffen, Paris mit den verschiedenen befestigten Plätzen des Ostens und Westens durch drahtlose Telegraphie zu verbinden und zu diesem Zwecke den Eiffelturm als Antenne zu benützen. In Norwegen liess der Minister der öffentlichen Arbeiten in Hammerfest und Spitzbergen Stationen für drahtlose Telegraphie errichten, um mit dem Forschungsreisenden Wellmann, der im Luftballon den Nordpol zu erreichen hofft, in Verbindung zu bleiben. In New York besitzt ein neues Hotel eine vollständige Einrichtung für drahtlose Telegraphie. Das Gebäude, das selbst eine Höhe von 100 m aufweist, besitzt auf dem Dache noch eine Antenne von 45 m Höhe. Alle Hotelgäste können Funkentelegramme absenden oder empfangen. Ferner hat sich durch die häufigen Brüche der submarinen Kabel die Regierung der Philippinen veranlasst gesehen, Stationen für drahtlose Telegraphie einzurichten, um auf diese Weise den Verkehr zwischen den Inseln zu sichern.

(L'Éclairage Electrique 1906, Supplement, S. LXXX.) *Rg.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

328. Positive und negative Elektrizität.

Gibt es zweierlei Arten von Elektrizität? Diese Frage ist mit „Ja" zu beantworten, wenn man zulässt, dass es zwei Arten von Temperaturen gibt, die Wärme und die Kälte, mit „Nein", wenn man die Wärme und die Kälte als höhere und tiefere Temperaturen ansieht. Es gab eine Zeit, in der man die Wärme als Fluidum betrachtete, so wie es zahlreiche Physiker von der Elektrizität heute noch annehmen. Nach der modernen Elektronentheorie besitzt die Elektrizität etwas Stoffliches; ein elektrischer Strom ist nach ihr weiter nichts wie ein Fliessen von Elektronen. Nach Lodge und Thompson besteht das Atom aus einem System, ähnlich unserem Sonnensystem; und das chemische elektro-negative Atom wäre als ein Atom mit einem Elektronen-Ueberschuss aufzufassen, während das positive einen

Mangel aufweisen würde. An der unten angegebenen Stelle wirft A. Breydel dieser Theorie vor, dass einzelnes nicht recht begreiflich sei, und dass sie für verschiedene Erscheinungen keine Erklärung habe, dass sie wie alle Hypothesen den grossen Fehler besitze, die Wirkung für die Ursache zu halten und das Resultat eines Phänomenes für das Phänomen selbst. Der Verfasser entwickelt hierauf folgende Anschauungen über das Wesen der Elektrizität. Die genannten Jonen und Elektronen sind in gewissen elektrischen Erscheinungen, insbesondere der Elektrolyse, der Galvanoplastik und der Elektrisierung von Gasen in luftverdünnten Röhren nichts weiter wie die Produkte der Dissoziation. Der elektrische Strom besitzt nämlich die Eigenschaft, einem Körper die Tendenz zum Dissoziieren oder Koagulieren zu erteilen und ihn zu befähigen, die umgebenden Atome entweder wegzustossen oder anzuziehen, je nach dem Sinne der Elektrisierung. In Wirklichkeit besteht die Elektrizität weder aus Elektronen noch Jonen, und die Körper besitzen auch keine latenten positiven oder negativen Ladungen, auch keinen Ueberschuss oder Mangel an Aether, Mit demselben Rechte, mit dem man die Elektrizität als dissoziierte Materie, als Jonen, Elektronen u. s. w. betrachtet, könnte man die Wärme als Verbrennungsprodukt, z. B. als Kohlensäure betrachten. Viel wertvoller, als die Aufstellung dieser oder jener Theorie, ist die logische Synthese der Erscheinungen auf der Grundlage der Einheit aller physikalischen Kräfte. Alle bekannten Kräfte, die Wärme wie das Licht, sind das Resultat mehr oder weniger schneller Schwingungen. Die Spektralanalyse, die Telegraphie ohne Draht, die Elektro-Optik, der Magnetismus zwingen uns dazu, das Atom als in eine ausserordentlich rasche Wirbelbewegung versetzt aufzufassen. Die Elektrizität ist dann eine Modifikation dieser Wirbelbewegung der Atome. Betrachten wir eine kleine Parzelle, (sie kann auch Jon genannt werden, es tut nichts zur Sache) die sich mit ungeheurer Geschwindigkeit um eine Achse dreht, so entspricht jeder Hin- und Herbewegung eine Vibration. Das chemische Atom wird nun aus einer Anzahl solcher Parzellen gebildet. Die Atome selbst unterscheiden sich nur durch die Dichte der Substanz, aus der sie bestehen, durch die Zahl ihrer Vibrationen, die Zahl und Anordnung der Spiralen, welche sie um die Achse beschreiben, sowie die Amplitude oder den Durchmesser der Schwingungsbahn. Jeder Wirbel ist eine Einheit für sich, ein Atom kann sich in Parzellen zerlegen, die dieselben Unterscheidungsmerkmale besitzen inbezug auf das Atom, wie z. B. der Dampf eines Stoffes sie inbezug auf den festen Stoff besitzt. Die Nichtbeachtung dieser Tatsache hat dazu geführt, an eine Dematerialisation des Stoffes zu glauben und an die Möglichkeit einer Stoff-Umwandlung. Die Umwandlung des Radiums in eine andere Substanz, das Helium, ist als eine Atom-Kondensation aufzufassen in demselben Masse, wie die Bildung von Ozon aus Sauerstoff.

Was versteht man nun unter einer positiv oder negativ elektrisierten Kugel, oder mit einem Wort, was versteht man unter Elektrizität? Betrachten wir zunächst die Stromleitung. Um jeden stromdurchflossenen Leiter herum entstehen, nach Faraday, Kraftlinien; sie sind weiter nichts, wie die Knotenpunkte von Schwingungen. Diese Kurven, die man beobachten kann, falls man Eisenfeile in die Nähe der Stromleitung bringt, sind konzentrisch um den Leiter angeordnet und ihre Beständigkeit zeigt, dass die Vibrationen regelmässig sind. Wird in die Nähe eines solchen Stromes ein anderer Leiter gebracht, so entsteht ein Induktionsstrom, sobald also irgend eine (wenn auch nur eine relative) Veränderung mit den in Frage stehenden Vibrationen vorgeht. Das Annähern, Entfernen, das Oeffnen, Schliessen und Unterbrechen des Stromes geben Anlass zur Entstehung des Induktionsstromes. Ein Strom entspricht also einer Veränderung der Schwingungsbewegungen, die in einem Leiter, oder besser gesagt, in einem Metalle,

dessen Atome durch Berührung die vorhin erwähnten Aenderungen ausbreiten, vorhanden sind. Die Induktion tritt sowohl im luftleeren Raume, wie in der Luft selbst auf, hat also zum Ausbreitungsmittel den Aether, ebenso wie die die Planeten erwärmende Sonnenwärme. Ein weiteres Beispiel bietet die Wasserzersetzungszelle. Ein schwacher Strom vermag das Hindernis zwischen den beiden Elektroden nicht zu überwinden, sobald aber angesäuert wird, d. h. eine Suspension von leitenden Atomen (im Falle der Verwendung von Schwefelsäure, z. B. Schwefel) zugefügt wird, fliesst der Strom und erzeugt an der positiven Elektrode charakteristische Zersetzungen. Fügt man zu dem angesäuerten Wasser noch Suspensionen von Atomen jenes Metalles, aus welchem die Elektroden gebildet sind, hinzu, so beobachtet man regelmässig einen Transport von Metall von der positiven Elektrode zur negativen. Man sieht hieraus und selbst aus der Elektrolyse von Gasen, dass am positiven Pole eine Dissoziation und metallische Abstossung, am negativen Pole eine Koagulierung oder metallische Konzentration auftritt. An der positiven Elektrode tritt ausserdem Sauerstoff auf, an der negativen Wasserstoff. Beim Zink-Kohle-Element, das Strom erzeugt, wird Zink angegriffen, es dissoziiert, Sauerstoff schlägt sich nieder und das Metall wird nach der Kohlenelektrode transportiert. Eine Wirbelbewegung entsteht also am Zink, d. h. am oxydierten Metall, breitet sich durch die Atome der Leitung aus und erzeugt ähnliche Erscheinungen, wie in der Wasserzersetzungszelle. Diese Ergebnisse sind übrigens allen elektrisierten Körpern gemeinsam. Reibt man z. B. eine polierte Glasplatte gegen eine unpolierte, so wird die erstere positiv, die letztere negativ elektrisiert. Die Reibung und selbst der Kontakt elektrisiert immer jenen Körper positiv, welcher an der Oberfläche am wenigsten verändert wird, negativ, den am meisten veränderlichen oder jenen, dessen Moleküle oxydierbar sind. Bisher wurden immer die Ausdrücke positiv und negativ gebraucht, als ob es sich um genau zu unterscheidende Begriffe handelte. Mit der Elektrizität geht es, wie mit der Wärme; ein gegen einen anderen Körper geriebener Körper kann mit Bezug auf diesen negativ elektrisch sein, mit einem dritten Körper gerieben kann er hingegen positiv elektrisch und der dritte negativ elektrisch werden. Ein einziges Wort gibt den Schlüssel für dieses Rätsel; das Wort Potential oder Spannung. Besitzt ein Körper ein höheres Potential wie ein anderer, so verhält er sich diesem gegenüber als positiv elektrisch, und umgekehrt. Der neutrale Punkt hat nicht den Wert Null, sondern besitzt das Erdpotential. Was ist Potential? Eine Wirbelbewegung, die von den Atomen ausgeht. Wie wird es erzeugt? Indem man die Atomwirbel durch Wärme, Reibung, Oxydation, überhaupt durch jedes Agens, welches eine Aenderung der Wirbelbewegung der Atome nach sich zieht, beeinflusst. Was sind nun Jonen und Elektronen? Einfach dissozierte Parzellen, welche von der Oberfläche des Körpers höherer Spannung in die Umgebung oder gegen einen Körper niederer Spannung geschleudert werden. Die Anschauungen des Verfassers gipfeln also in folgenden Sätzen: Ein Körper ist elektrisiert (positiv oder negativ) oder besitzt anormale Spannung, wenn die Schwingungen der Atome an der Oberfläche beschleunigt oder verlangsamt werden. Die Elektrisierung überträgt sich durch die Erscheinungen der metallischen Dissoziation oder Koagulation je nachdem es sich um einen Körper höherer oder niederer Spannung mit Bezug auf die normale Spannung der Umgebung handelt. Die Elektrizität ist das Resultat von Wirbelbewegungen der Atome.

(L'Electricien 1906, Bd. 31., S. 262/5.) *Ru.*

XIII. Verschiedenes.

329. Eine Methode der Dimensionierung von Magnetwicklungen.

An der unten angegebenen Stelle gibt F. Willard eine allgemein verwendbare Methode zur Bestimmung der Dimensionen von Magnetwicklungen an. Verfasser unterscheidet offene und geschlossene Rahmen und führt den Begriff der Aktivität $= \frac{\text{Gesamter Kupferquerschnitt}}{\text{gesamter Querschnitt des Wicklungsraumes}}$ ein.

Es bedeute D = Wicklungstiefe in mm, B = Breite der Wicklung in mm, d = Drahtdicke in mm, N = Wicklungszahl, S = Drahtquerschnitt in qmm. Dann ist die Aktivität $= \frac{S.N}{D.B}$

$$N = \frac{D.B}{d^2} \text{(für ganz enge Wicklung).}$$

An einem Beispiele führt der Verfasser die Berechnung durch unter der Voraussetzung, dass der Magnet (geschlossener Rahmen) 2300 Ampere-Windungen besitze, für 220 Volt gebaut sei und D und B gegeben sind; auch der Fall, dass zu gleicher Zeit zwei Drahtgrössen aufzuwickeln sind, wird durchgerechnet. Sind eine grössere Zahl solcher Spulen zu wickeln, so empfiehlt Verfasser nachfolgendes Schema, auf Karten gedruckt, einzuführen.

Berechnung der Wicklung.

Stück Nr. . . . . Lieferungsbedingungen Nr. . . . . .
Spulenoberfläche O = ... qmm.
Ampere-Windungen = $I \cdot N$ = ...
Mittlere Länge einer Windung = L_m (in Meter) . . . .
Drahtgrösse = $\frac{E}{I \cdot N \cdot L_m}$ = ... (Ohm per Meter)
Windungen = N = ...
Länge der Wicklung in Meter = ...
Widerstand = $\frac{E}{I}$ = ...
Strom = $\frac{Watt}{E}$ = J = ...
Anzahl ausgestrahlter Watt = W = ...
Zulässige Erwärmung (W pro qmm) = ...
Nutzbar bewickelte Fläche = ...
Erforderliche Wicklungsfläche = $\frac{N \cdot \text{Drahtquerschnitt (qmm)}}{\text{Aktivität}}$ . . . .

(Electrical World 1906, Bd. 47, S. 823/824.) *R.*

330. Holz als Isoliermaterial und sein Ersatz durch künstliche Isolierstoffe.

In einem längeren Aufsatze führt K. Wernicke an der unten angegebenen Stellen aus, dass Holz als Isolierkörper und als Konstruktionsmaterial in der Nähe von stromführenden Teilen als völlig unzureichend bezeichnet werden muss, und dass es ratsam ist, auch in den wenigen Fällen, wo die Sicherheitsvorschriften des V. D. E. noch die Verwendung von Holz gestatten (Bürstenhalter für Strassenbahnmotoren, Fahrschalterwalzen für Strassenbahn- und Kranmotoren, Streckenisolatoren für die Oberleitung von Strassenbahnen) von diesem Materiale abzusehen. Verfasser verlangt von einem brauchbaren Isolierstoffe folgende vier Haupteigenschaften:

1. er muss wirklich bei der Spannung isolieren, für die er verwendet ist,
2. er muss möglichst feuersicher sein,
3. nicht hygroskopisch und
4. von guter mechanischer Festigkeit sein.

Bei einer Reihe von Versuchen wurden 2 cm dicke Holzplatten verwendet, in die zur Stromführung eiserne Nägel von ca. 2 mm Durchmesser in einer Entfernung von 5 cm durch die ganze Plattendicke eingetrieben waren. Die an die Nägel angelegte Spannung betrug 10000 Volt, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft war 90%. Die Ergebnisse waren folgende:

1. Eichenholz: a) In der Richtung der Fasern erfolgte nach 1,5 Minuten vollständiger Kurzschluss unter starker Verkohlung des Weges, den der Strom nahm; b) senkrecht zu den Fasern trat Kurzschluss nach 4,5 Minuten ein.
2. Buchenholz: a) Längs der Fasern in 2 Minuten; b) senkrecht zur Faser in 5 Minuten Kurzschluss.
3. Ueberseeisches Holz: a) Längs der Faser nach 1 Minute; b) senkrecht zur Faser in 8 Minuten Kurzschluss.
4. Kiefernholz hielt sowohl längs der Faser, als auch senkrecht dazu anstandslos eine halbe Stunde lang 10 000 Volt aus.

Aus diesem letzteren Versuche ist jedoch nicht zu schliessen, dass sich Kiefernholz als tauglich erwiesen, da es eben trotz seines hohen Harzgehaltes hygroskopisch ist.

Bei einer zweiten Versuchsreihe (Platten auf beiden Seiten mit Staniol belegt, 4000 Volt angelegt, 84—92% Feuchtigkeitsgehalt der Luft) ergab sich, dass die Platten aus Eichen-, Buchen-, Ahorn- und überseeischem Holz sofort — Pappelholz nach 15 Minuten — Stromdurchgang zeigten, während Kiefernholz die Spannung ca. 1/2 Stunde lang anstandslos aushielt. Gegen die Einwendung, dass Holz für hohe Spannungen zwar nicht genügend isoliert, wohl aber für niedrigere, etwa bis 500 Volt, führt Verfasser an, dass, was bei 4000 Volt eintritt, auch schon bei 500 oder 250 Volt vorhanden sein muss, nur dass bei diesen niedrigeren Spannungen der Stromübergang entsprechend geringer und viel schwerer nachweisbar ist.

Ueber den zweiten Punkt, die Feuersicherheit des Holzes, ist weiter kein Wort zu verlieren. Bezüglich der hygroskopischen Eigenschaften des Holzes ist zu erwähnen, dass die Feuchtigkeitsaufnahme bei dünnen Platten verhältnismässig am grössten ist. Die Bestrebungen, Holz durch Imprägnieren mit Leinöl oder Paraffin weniger hygroskopisch zu machen, besitzen geringen Wert, da es nicht gelingt, die Imprägnierungssubstanz genügend in die Poren dringen zu lassen; ist es doch bis heute noch nicht geglückt, eine Imprägnierung selbst von Pressspanpappe derart herzustellen, dass keine Feuchtigkeit mehr aufgenommen wird. Wasser ist viel dünnflüssiger, wie die Imprägnierungsmittel, es findet einen Weg in die Poren, der für Paraffin, Oel und dergl. nicht gangbar ist.

Versuche, die in ähnlicher Weise mit Ersatzstoffen für Holz (Isostabil, Vulkasbest, Ambroin und Hartgummi) ausgeführt wurden, ergaben, dass diese Stoffe nicht kostspieliger sind, da der Mehrpreis durch die bei weitem günstigeren Isolationseigenschaften hinreichend kompensiert wird.

(Der Elektrotechniker 1906, S. 175/0, n. Elektr. Bahnen u. Betriebe.) *Ru.*

331. Die physiologischen Wirkungen hochgespannter Wechselströme hoher Frequenz.

Vom Standpunkte der Physiologie aus müssen die elektrischen Erscheinungen eingeteilt werden in solche, welche durch unveränderlichen Strom und solche, welche durch veränderlichen Strom hervorgerufen werden. Zwischen beiden besteht ein bedeutender Unterschied, wie das folgende Experiment von Claude Bernard am besten zeigt: bringt man in einen Stromkreis ein Voltameter, eine Vorrichtung zum Unterbrechen des Stromes und einen nach der Galvani'schen Methode präparierten Frosch-Nerv, so beobachtet man bei Stromschluss, dass sich in dem Voltameter Gas entwickelt, dass aber der Frosch-Nerv keinerlei Kontraktion zeigt; wird

jedoch der Strom häufig unterbrochen, so hört die Gasentwicklung fast vollständig auf und der Frosch-Nerv zeigt lebhafte Zuckungen. Das von Du Bois Reymond aufgestellte Gesetz, dass ein Strom das lebende Gewebe sowohl durch seine Aenderungen als auch durch seine Dichte reizt, stimmt mit den experimentellen Tatsachen nicht überein, wenn die Dauer des Stromdurchganges zu kurz oder zu lang ist, wie Dr. D'Arsonval an der unten angegebenen Stelle berichtet; vielmehr hat er im Verlaufe seiner Untersuchungen das folgende Gesetz als gültig erkannt: Die Stärke der motorischen oder sensitiven Einwirkung ist der Aenderung des Potentiales in dem gereizten Punkte proportional. Im Verlaufe seiner systematischen Untersuchungen über den Mechanismus der Reizung von Nerven und Muskeln hat Dr. D'Arsonval gefunden, dass ein Strom mit 3000 Perioden sehr viel schmerzhaftere Empfindungen hervorruft, als ein Strom mit 10,000 Perioden oder auch 40—150 Perioden, wie er von Wechselstrommaschinen erzeugt wird. Auf Reizungen oder elektrische Wellen, die eine Frequenz von 20 bis 30 Millionen Perioden pro Sekunde (Hertz'sche Oszillator) erreichen, sind die Gefühlsnerven und die motorischen Nerven unempfindlich; dagegen gibt es Nerven, die für viel raschere Schwingungen vorhanden sind, für Schwingungen, welche die Zahl 100 bis 400 Billionen pro Sekunde erreichen (Wärmeschwingungen). Ueber 728 Billionen sind die Wellenbewegungen nur indirekt wahrnehmbar (Fluoreszenz, Photographie u. s. w.). Die normale Tesla'sche Anordnung zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen ist für medizinische Verwendungen nicht geeignet; tritt nämlich zwischen der Primärwicklung und der Sekundärwicklung des Transformators Kurzschluss auf, so ist der Patient direkt in Berührung mit dem Primärstrome, der tötlich für ihn ist. Für elektrotherapeutische Zwecke eignet sich am besten die nebenskizzierte Anordnung (Fig. 76). Jedesmal, wenn in e ein Funke überspringt, wird in dem Solenoide ein ausserordentlich kräftiger, schwingender Strom erzeugt. Die Stärke dieses Stromes ist derart, dass es möglich ist, 5 bis 6 Lampen (L), die von zwei mit D und D_1 in Verbindung stehenden Personen gehalten werden, zur Weissglut zu bringen. Die Wirkung auf die Gefühlsnerven und Muskel ist aber hierbei absolut Null. Für medizinische Zwecke eignet sich besonders auch ein grosses käfigförmiges Solenoid, mit welchem Frequenzen bis ca. 300,000 zu erreichen sind; ein kleines Solenoid, mit welchem 2,500,000 Perioden erhältlich sind, wird vom Verfasser für ganz lokale Anwendungen benützt. Es genügt zu diesem Zwecke die betreffende zu elektrisierende Körpergegend unter Zuhilfenahme geeigneter Elektroden an die Enden des Solenoides anzuschliessen. Die Stärke des Stromes lässt sich je nach der Anzahl der verwendeten Windungen bemessen. Die Wirkung auf die Empfindung ist Null, falls Gleichstrom fliesst; sobald man aber an irgend einer Stelle des metallenen Stromkreises eine Unterbrechung herbeiführt, so ziehen sich die Muskeln ohne Schmerz zusammen, jedesmal wenn ein Funke überspringt. Sollen die Kontraktionen nicht schmerzhaft sein, so darf bei Strömen niedriger Frequenz die Stromstärken 12 Milliampere nicht überschreiten. Bei Benützung des kleinen Solenoides und Hochfrequenzen, welche die Nerven nicht reizen, kann man durch die beiden Arme hindurch Ströme schicken, deren Stärke bis zu 3000 Milliampere geht; bei dem Käfig-Solenoide ist die Grenze 300 Milliampere.

Figur 76

Verfasser beschreibt noch die Oudin'sche Methode der Elektrisierung, welche sich Resonanz-Erscheinungen zu Nutzen macht. Für elektrische Bäder eignet sich diese Anordnung sehr gut; in der Dunkelheit sieht man bei Anwendung dieser Methode vom Körper elektrische Effluvien ausgehen.

Mit Hilfe von Hochfrequenzströme lassen sich ganz hervorragende therapeutische Wirkungen erzielen. Es ist seltsam, dass diese Ströme trotz ihrer hohen Spannung und relativ hoher Stromstärke gänzlich unschädlich sind. Ihr Durchgang durch den Organismus ruft weder eine Empfindung, noch irgendwelche Bewegung hervor. Die Stromstärke kann bis auf 3 Ampere getrieben werden, aber darüber hinaus empfindet man in den Handgelenken eine sehr unangenehmes Wärmegefühl. Eine weitere interessante Thatsache besteht darin, dass bei Anwendung von Hochfrequenzströmen die erzeugten Effluvien oder das Funkensprühen in den berührten Hautpartien sehr rasch Unempfindlichkeit hervorrufen, sogar zur vollständigen Anästhesie führen können. Wird der Patient im Innern des käfigförmigen Solenoides untergebracht, so zeigt sich zwar keine Wirkung auf die Gefühlsnerven oder die Muskelbewegung, allein das vasomotorische Nervensystem, das die Zusammenziehungen der Arterien und Venen bewirkt, unterliegt bei Anwendung von Hochfrequenzströmen ausserordentlich heftigen Reizungen. Unter ihrer Wirkung sieht man z. B. beim Hasen die Blutgefässe des Ohres sich rasch erweitern, worauf dann etwas später eine sehr kräftige Kontraktion erfolgt. Der Sphygmograph von Marey und das Sphygmomanometer von Potain zeigen beim Menschen ganz ähnliche Wirkungen an. Man sieht, wie der Blutdruck sich zuerst erniedrigt, dann etwas später ansteigt und sich auf grosser Höhe hält. Die durch Hochfrequenzströme hervorgerufene intensiv angeregte Tätigkeit des Körpers zeigt sich in der ausgesandten Wärme. Mit Hilfe eines Anämokalorimeters (vom Verfasser so genannt) konnte Dr. D'Arsonval konstatieren, dass bei einem Menschen mittlerer Grösse die vom menschlichen Körper ausgestrahlte Wärmemenge vor und nach der Elektrisierung von 80 Kalorien bis auf 130 Kalorien anwachsen kann. Die Zunahme der Wärmeausstrahlung unter dem Einflusse von Hochfrequenzströmen ist von einer ganz bedeutenden Sauerstoff-Aufnahme und Kohlensäure-Ausscheidung begleitet. Der Sauerstoffverbrauch konnte plötzlich von 17 Liter auf 37 Liter in einer Stunde gebracht werden. Die Anwendung von Hochfrequenzströmen bringt ähnliche Erscheinungen hervor, wie ein sehr anstrengender Marsch, nur besteht zwischen den beiden Arten der Wärmeentwicklung des Körpers ein bedeutender Unterschied: Auf den Marsch folgt oft eine sehr heftige Ermüdung, während hingegen der Durchgang des Stromes nicht die geringste Ermüdung oder irgendwelche Erschöpfung der Muskeln im Gefolge hat. Zusammengefasst sind in therapeutischer Beziehung die Resultate in der Zunahme der organischen Verbrennung und des Blutdruckes zu suchen; ferner bewirken die Hochfrequenzströme in den lebenden Geweben eine Steigerung der Ernährung; auch sind sie von Einfluss auf die Mikroben und Toxine.

(L'Électricien 1906, Bd. 31. S. 241/244, 258/1, 279/4). *Ru.*

332. Eine neue Methode der Messung von Tourenzahlen.

Zum Messen von Tourenzahlen sind gewöhnlich zwei Methoden im Gebrauche: die direkte Methode, bei welcher die Geschwindigkeit durch Tourenzähler, Tachometer, Gyrometer, usw. bestimmt wird, und die optische (stroboskopische) Methode. Eine neue akustische Methode wurde Prof. Dr. Geiseler, Bonn patentiert. Unter anderem besitzt diese Methode den Vorteil, dass bei einer bestimmten Umdrehungszahl ein sehr lautes Signal

gegeben werden kann, was von besonderer Bedeutung für Zentralstationen ist. Bekanntlich besitzt jeder hohle Körper eine bestimmte natürliche Schwingungsperiode. Wird die Luft in der Umgebung eines solchen Hohlkörpers in Schwingung versetzt, und ist die Periodizität der Schwingung ein Vielfaches der natürlichen Schwingungsperiode des Hohlkörpers, so tritt in letzterem Resonanz auf, und er beginnt zu tönen; die Tonhöhe entspricht der Länge der Röhre. Dieses Prinzip wird in folgender Weise verwendet: Um Tourenzahlen anzeigen zu können, wird eine Scheibe, auf der eine Anzahl sternförmig nach dem Umfange zu verlaufender Rinnen eingegraben sind, an dem Wellenende befestigt und eine Röhre bestimmter Länge in die Nähe des Scheibenumfanges gebracht. Infolge der Zentrifugalkraft wird die Luft periodisch gegen die Röhre geschleudert, sodass letztere bei einer bestimmten Tourenzahl zu tönen beginnt. Sollen mehrere Tourenzahlen angezeigt werden, so ordnet man mehrere Röhren von verschiedener Länge an. Sollen Tourenzahlen innerhalb weiter Grenzen angegeben werden, so kann man eine kalibrierte, ausziehbare Röhre verwenden. Bei einer gewissen Anzahl Rinnen der rotierenden Scheibe können auf der Teilung direkt die Umdrehungen pro Minute abgelesen werden.

(The electrical Engineer 1906, S. 543.) *R.*

333. Die Verwendung des Ferro-Siliziums in den Giessereien.

Die Verwendung des Ferro-Siliziums von 12 bis 20 % Siliziumgehalt in den Giessereien ist schon lange bekannt. An der unten angegebenen Stelle weist A. Outerbridge auf ganz bemerkenswerten Eigenschaften des Ferro-Siliziums von 50 % Siliziumgehalt hin. Diese neuen Eigenschaften werden jedenfalls seine Verwendung zur Herstellung von Gussstücken in kurzer Zeit vervielfachen; sie bestehen in der Fähigkeit des Ferro-Siliziums, sich in dem geschmolzenen Metalle sehr rasch auszubreiten und sich sogar in der Giesspfanne schnell zu verteilen, sowie in den Eigenschaften, welche es dem Gusse selbst erteilt. Gewöhnlich braucht man in den Giessereien verschiedene Sorten Guss, je nach der Art der herzustellenden Gegenstände; das Silizium ist nun jenes Hilfsmittel, welches die Qualität eines Gusses regelt. Die Schwierigkeiten bestanden vorher darin, diese Aenderungen in ökonomischer Weise und durch ein einmaliges Schmelzen zu erreichen; indem man jeweils in die Giesspfannee Ferrosilizium zusetzt, hat man es in der Hand die gewünschte Qualität des Gusses zu erzielen. Der Zusatz von Ferro-Silizium von 50 % Siliziumgehalt in Mengen von 0,25 bis 1 % verursacht eine Vergrösserung der Festigkeit des Gusses, macht ihn leichter zu bearbeiten und ermöglicht ein besseres Ausfüllen der Formen.

(The electrical Engineer, 9. März 1906). *Ru.*

334. Ein graphisches Verfahren zur Dreiteilung eines Winkels.

Das Problem der Dreiteilung des Winkels ist bekanntlich auf rein geometrischem Wege, unter Benützung von Lineal und Zirkel, nicht zu lösen; daraus folgt jedoch nicht, dass das Problem überhaupt unlösbar sei. M. Llewellyn veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle eine graphische Lösung, indem er sich eine geometrische Eigenschaft des dreigeteilten Winkels, die bisher, wie es scheint, unbemerkt geblieben ist, zu Nutzen macht. Das Verfahren ist rasch und mindestens ebenso genau wie dasjenige, welches darin besteht, eine Ellipse punktweise zu zeichnen, indem man einen Streifen Papier, auf dem die Differenz der beiden Halbaxen aufgetragen ist, auf dem Axenkreuze verschiebt. Die Verwendung der geometrischen Eigenschaft, auf welcher die Konstruktion beruht, kann zu interessanten mechanischen Anwendungen führen.

In Fig. 77 sei AOB der durch die Strahlen OS und OT in drei gleiche Teile geteilte Winkel, man trage von O aus auf den beiden Schenkeln gleiche Strecken l ab bis A bezw. B; verbinde A mit B, fälle in B das Lot auf AB, so ergibt sich die Beziehung $HT = 2 \times OB = 2l$

Beweis: Man fälle das Lot OM, mache $OU = OT$ und ziehe die Linie TU, dann ist Dreieck OMT und HBT ähnlich, woraus sich ergibt

$$1)\quad \frac{HT}{OT} = \frac{TB}{TM}$$

Die beiden Dreiecke OTB und TUB sind ebenfalls ähnlich, da Winkel B gemeinsam und $\beta = \delta$, es folgt daher

$$2)\quad \frac{TU}{OT} = \frac{TB}{OB}$$

Durch Division von 2) durch 1) folgt

$$\frac{TU}{HT} = \frac{TM}{OB}$$

Figur 77

und da $TU = ST = 2 \times TM$, so ergibt sich $HT = 2 \times OB$.

Die graphische Konstruktion besteht nun in folgendem: Man trägt auf einem Streifen Papier zweimal die Länge OB ab ($PQ = OB$) und sucht nun PQ in dem rechten Winkel $x\ B\ y$ so einzufügen, dass die Linie PQ durch den Punkt O hindurchgeht. Ist dies erreicht, so hat man:

$$\sphericalangle POB = \frac{\sphericalangle AOB}{3}$$

Da AOB höchstens 180° sein kann, so beträgt notwendigerweise α zwischen 60 und 90°.

Verfasser beschreibt zum Schlusse noch zwei Ausführungsformen eines metallenen Instrumentes, das auf dem Prinzipe des Papierstreifens aufgebaut ist.

(Engineering News, 4. Jan. 1906.) *Ry.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

335. Betriebsergebnisse Schweizer Eisenbahnen.

Ueber die Betriebsergebnisse Schweizer Eisenbahnen macht W. A. Müller an unten angegebener Stelle äusserst interessante Mitteilungen, denen wir in Folgendem einige bemerkenswerte Vergleichszahlen für Dampfbahnen einerseits und elektrischen Bahnen andererseits entnehmen:

Als Durchschnittswerte für den Betriebskoeffizient, d. h. für die Betriebsausgaben in Prozenten der Betriebseinnahmen, ergaben sich für:

Elektrische Haupt- und Nebenbahnen	71,42 %
Dampf-Haupt und -Nebenbahnen	61,37 „
Sämtliche Haupt- und Nebenbahnen	64,20 „
Elektrische Strassenbahnen	74,00 „
Pferde-Strassenbahnen	109,96 „
Sämtliche Strassenbahnen	76,52 „
Elektrische Seilbahnen	60,38 „
Wassergewicht-Seilbahnen	47,68 „
Sämtliche Seilbahnen	53,84 „

Man sieht, dass der durchschnittliche Betriebskoeffizient der elektrischen Bahnen höher bleibt als der der Dampfbahnen; vergleicht man

die Höhe der Betriebskoeffizienten der Haupt- und Nebenbahnen nach Prozenten der Anzahl Bahnen, so erhält man folgende Gegenüberstellung. Von den 51 Dampfbahnen und 20 elektrischen Bahnen haben in Prozenten der Anzahl einen Betriebskoeffizienten von:

Betriebskoeffizient %	Dampfbahnen %	Elektrische Bahnen %
unter 40	3,9	10
40— 50	5,9	5
50— 60	15,7	5
60— 70	21,6	35
70 - 80	15,7	15
80— 90	17,7	10
90—100	3,9	15
100—120	8,0	0
120—140	4,0	5
über 140	2,0	0

Vergleicht man die reinen Betriebskosten der elektrischen Haupt- und Nebenbahnen mit denen der Dampfbahnen, so ergeben sich die durchschnittlichen kilometrischen Betriebskosten zu Mk. 5839 pro km für den elektrischen Betrieb gegenüber Mk. 22835 pro km für den Dampfbetrieb. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der hohe Durchschnitt der Dampfbahnen besonders ungünstig durch einige wenige hohe kilometrische Betriebskosten beeinflusst wird, z. B. Gotthardbahn mit Mk. 33286 km pro km, Bundesbahnen mit Mk. 21945 pro km sowie Pilatus- und Rigibahn mit Mk. 23297 bezw. 22877 pro km. Immerhin haben von den 51 Dampfbahnen 32, also fast ²/₃, kilometrische Betriebskosten über dem Durchschnitte der elektrischen Bahnen (über Mk. 5839). Die geringsten elektrischen Betriebskosten betragen Mk. 2802 pro km (Wetzikon-Meilen) gegenüber Mk. 2902 pro km für den Dampfbetrieb (Rigi-Scheidegg). Unter Mk. 5839 liegen von 51 Dampf- und 20 elektrischen Nebenbahnen die Betriebskosten (pro km) bei 37% der Dampfbahnen und bei 60% der elektrischen Bahnen, unter Mk. 5000 pro km bei 27,5% (Dampf) bezw. 50% (elektrisch). Man erkennt also, dass die reinen Betriebskosten bei elektrischem Betriebe in der Regel bedeutend unter denen des Dampfbetriebes bleiben.

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit muss man jedoch auch die kilometrischen Anlagekosten in Betracht ziehen. Nach Spurweiten geordnet ergaben sich die durchschnittlichen kilometrischen Anlagekosten bei:

		Mk. pro km.
27	Dampfbahnen mit Normalspur zu	160990
16	„ „ Meterspur „	92018
8	„ reine Zahnbahnen	250842
3	elektrischen Bahnen mit Normalspur zu	102704
15	„ „ „ Meterspur „	107806
2	„ „ reine Zahnbahnen	530608

Die Verzinsung der schweizerischen elektrischen Bahnen ist, wie die der schweizerischen Eisenbahnen überhaupt, keine befriedigende. Die sämtlichen Haupt- und Nebenbahnen ergaben eine Verzinsung des Aktienkapitales mit 3,284%. Die 29 elektrischen Strassenbahnen geben eine durchschnittliche Verzinsung des Anlagekapitales von nur 1,4% und die elektrischen Seilbahnen von 1,79%.

(Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 252/258.) *Ho.*

336. Die Beziehung zwischen Belastungsfaktor und der Bewertung von Wasserkraftanlagen.

Die Anzahl Stunden pro Tag, während welchen die maximale Leistung eines Werkes ausgenutzt werden kann, ist ein massgebender

Faktor für die Festsetzung des Preises der zu verkaufenden Energie und von Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Bei niedrigem Belastungsfaktor arbeiten die Maschinen mit geringerem Wirkungsgrade; erreicht der Faktor den Wert 0 d. h. stehen die Maschinen still, so bedeutet dies überhaupt nur eine Ausgabe an Zinsen und Abschreibungen; bei Wasserkraftanlagen, mit hohen Kosten für Fernleitungen, fällt eine schlechte Ausnutzung ganz besonders ins Gewicht. Verfasser vergleicht die Kosten der Energieerzeugung von Dampfkraft- und Wasserkraftanlagen mit Beziehung auf den Belastungsfaktor. Bei Wasserkraftanlagen sind die Betriebsausgaben nahezu konstant, da nur die Reparaturkosten mit der Belastung anwachsen, während bei Dampfkraftanlagen die Gestehungskosten wesentlich von der Belastung abhängen, wie an zwei Diagrammen gezeigt wird. Die beiden Kurven der Gestehungskosten für Energie (mit Bezug auf die Belastung) bei Dampf- und Wasserkraftanlagen weisen bei einem Belastungsfaktor von 25% einen Schnittpunkt auf d. h., bei dieser Belastung sind die Gestehungskosten für Energie bei Dampf und Wasser gleich; bei noch geringerem Belastungsfaktor sind Dampfkraftanlagen wirtschaftlicher wie Wasserkraftanlagen. Für Wasserkraftanlagen, welche jahraus jahrein konstante Wassermenge besitzen, bedeutet der Belastungsfaktor ein Mass für die Rentabilität; er ist bei der Bewertung der Anlage ebenso sehr zu berücksichtigen, wie die Qualität und Grösse der Installationen.

(Electrical World 1906, Bd. 47, S. 669/670.) *Ru.*

337. Welche elektrischen Starkstromanlagen sind einer erstmaligen Abnahmeprüfung und einer wiederkehrenden Prüfung zu unterziehen?

Auf Einladung des preussischen Ministers für Handel und Gewerbe fand am 6. März d. J. eine Versammlung von Sachverständigen statt, welche sich mit obenstehender Frage befasste.

Im Wesentlichen ergab sich folgendes als die Meinung der Versammlung:

Die elektrischen Anlagen der Bergwerke sind einer Abnahmeprüfung und einer regelmässig wiederkehrenden Ueberwachung zu unterwerfen. Die Ausführung dieser Massregeln ist den Bergpolizeibehörden zu überlassen.

Die elektrischen Anlagen in Warenhäusern, Theatern, Versammlungsräumen, Kirchen, Schulen, Gefängnissen Heilanstalten und dergl. sind gleichfalls einer Abnahmeprüfung und einer regelmässig wiederkehenden Ueberwachung zu unterwerfen.

Die elektrischen Anlagen von Fabriken und Kleinbetrieben sind nur dann einer Abnahmeprüfung und einer regelmässig wiederkehrenden Ueberwachung zu unterwerfen, wenn sie sich in Räumen befinden, in denen

1. entzündlicher Staub erzeugt wird (Bettfedernreinigung, Flachs-, Hanf- und Wergverarbeitung, Hadernsortierung, Korkverarbeitung und Linoleumfabriken, Mahlmühlen, Rosshaarspinnereien);
2. leicht entzündliche Flüssigkeiten verarbeitet oder gelagert werden (Benzinfabriken, Benzinwäschereien, Kollodium- und Guttaperchafabriken, soweit sie mit Schwefelkohlenstoff arbeiten, Imprägnierungsanstalten, soweit sie mit feuergefährlichen Flüssigkeiten arbeiten, Lackfabriken, Entfettungsräume der Leimfabriken, Schwefelkohlenstofffabriken);
3. leicht entzündliche oder explosive Materialien verarbeitet, gelagert oder benützt werden, die der besonders raschen Verbreitung eines etwa entstehenden Brandes Vorschub leisten. (Baumwollverarbeitung, Zelluloidfabriken, Räume mit feuergefährlichem Inhalt, Zellulose- und Papierfabriken, Explosivstoff-Fabriken, Degras-Fabriken.

Fabriken von Fett und Glycerin, von Feuerwerkskörpern, Firnis-Siedereien, Holzbearbeitungsstätten mit ungenügender Absaugung, Nitrobenzolfabriken, Pech- und Pechfackel-Fabriken, Phosphorfabriken, Seife- und Sodafabriken, Terpentinfabriken, Zündholzfabriken);

4. in denen elektrisch leitende Flüssigkeiten oder nasse Materialien derart auftreten, dass durch sie der Widerstand des menschlichen Körpers in gefährlicher Weise herabgesetzt wird. (Brauereien und Brennereien, Färbereien, Schlächtereien und Zuckerfabriken).

Ueber die Behandlung der Landwirtschaftsbetriebe wird sich das Handelsministerium mit dem Landwirtschaftsministerium benehmen; im ganzen war auch hierfür Neigung vorhanden, Abnahmeprüfung und Ueberwachung anzuordnen.

(Zeitschr. d. V. d. I., 1906, Bd. 50, S. 800.) *Ho.*

338. Turbinenpatente im Jahre 1905.

Auf dem Gebiete des Turbinenwesens wurden im Jahre 1905

235 Patente angemeldet und
147 Patente erteilt.

Diese verteilen sich auf die einzelnen Gruppen wie folgt:

	Anmeldungen	Erteilungen
Dampfturbinen einschliesslich Gasturbinen .	151	88
Wasserturbinen	5	5
Kreiselpumpen und Gebläse	49	30
Kreisende Dampfmaschinen	30	24
	235	147

Diese Zahlen lassen erkennen, dass auf dem Gebiete der Dampfturbinen noch zu viel „erfunden“ wird, während auf dem abgeklärteren Gebiete der Wasserturbinen mehr „konstruiert“ wird.

(Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 205) *Ho.*

339. Der Eigentumsvorbehalt an Maschinen.

Der Eigentumsvorbehalt an Maschinen beschäftigt seit einiger Zeit in intensiver Weise unsere industriellen Interessenvertretungen. Der Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik hat in seiner kürzlich abgehaltenen Jahresversammlung nach einem Vortrage des Syndikus Dr. Bürner folgende Resolution in dieser wichtigen Frage gefasst: „Der Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik sieht in der Möglichkeit, Maschinen und Apparate unter Vorbehalt des Eigentumes bis zur Zahlung der vollen Kaufsumme absetzen zu können, eine durch die Gewohnheit geschaffene Notwendigkeit des Handelsverkehres, die nicht nur den Interessen der Lieferanten, sondern namentlich auch der kleingewerblichen Unternehmer dient. Er erblickt in der Jahrzehnte langen rechtlichen Anerkennung dieser Art von Handelsgeschäften ein Gewohnheitsrecht unserer Nation, dem seit Einführung des Bürgerlichen Gesetzbuches allerdings eine vielfach abweichende Gesetzesauslegung der Gerichtshöfe entgegensteht, eine Rechtsunsicherheit, die den gewerblichen Verkehr hemmt und das Vertrauen des Volkes in die Rechtshandhabung unserer Gerichte erschüttert. Das Bestreben des Reichsgerichtes, durch Negieren des Eigentumsvorbehaltes

der Zerstörung von wirtschaftlichen Werten vorzubeugen, kann deshalb nicht als berechtigt anerkannt werden, weil in sehr vielen Fällen die Trennung der Maschinen von den Fabriken keinen wirtschaftlichen Verlust im Gefolge hat, sondern beide Teile, Maschinen und Gebäude, oft einer gewinnbringenderen Ausnützung zuführt. Die besondere Rücksicht auf die Interessen der Hypothekengläubiger ist deshalb nicht am Platze, weil die gedachte Rechtspraxis die Hypothekengläubiger vielfach in ungerechtfertigter Weise bereichert, indem sie ihnen Objekte als Eigentum zuweist, an die bei Hingabe der Hypothek nicht gedacht worden war. Materiell ist die Auffassung eines Fabrikgebäudes als einer wirtschaftlichen Organisation zu bemängeln, weil eine derartige Organisation keine Sache, also kein körperlicher Gegenstand ist, mithin weder im Hauptteile noch in den Bestandteilen zum Gegenstande des Sachrechtes gemacht werden kann. Ebenso werden Maschinen nicht zur Herstellung eines Gebäudes eingefügt, wie der § 94 des Bürgerlichen Gesetzbuches voraussetzt, sondern sind lediglich als Zubehör eines Gebäudes anzusehen, wie der § 98, Ziffer 1, ausdrücklich betont, und können daher Gegenstand besonderer Rechte sein. *Ho.*

340. Die direkten Betriebskosten in deutschen Elektrizitätswerken.

In einer Abhandlung über die finanziellen Ergebnisse deutscher Elektrizitätswerke (Elektrotechnische Zeitschrift 1905, S. 674) fand der Referent folgende Mittelwerte für die direkten Betriebskosten in deutschen Elektrizitätswerken.

Die gesamten direkten Betriebskosten machen im Durchschnitt zurzeit 6,5 % des Gesamtanlagekapitales aus, und zwar entfallen davon ca. 2,3 % auf Brennmaterial, 2,1 % auf Gehälter und Löhne 0,7 % auf Unterhaltung, 0,3 % auf Schmier-, Pack- und Dichtungsmaterial und der Rest von ca. 1,1 % auf die sonstigen direkten Betriebskosten, oder kürzer ausgedrückt, von den ca. 6,5 % des Anlagekapitales betragenden Gesamtbetriebskosten entfallen $^1/_3$ auf Brennmaterial, $^1/_3$ auf Gehälter und Löhne (also kurz auf Bedienungskosten), und das letzte Drittel umfasst Schmier-, Putz- und Packmaterial, die Reparatur und Unterhaltung und die sonstigen direkten Betriebskosten.

Bezieht man die jährlichen direkten Betriebskosten auf die Gesamtleistungsfähigkeit der Zentralen, so kann man im Mittel M. 100 pro KW Gesamtleistung der Zentrale als direkte Betriebskosten annehmen. Bei sehr grossen Werken beträgt der Durchschnittswert ca. M. 83, er steigt bei Werken unter 100 KW Leistung bis zu ca. M. 140, Dampf- oder Gasmaschinenanlagen vorausgesetzt. Bei reinen Wasserkraftanlagen kann man von diesen Summen M. 30 bis M. 40 in Abzug bringen, so dass man mit rund M. 55 bis M. 100, im Mittel mit rund M. 75 zu rechnen hätte.

(Gasjournal 1906, Jahrg., 49 S. 148/151.) *Ho.*

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 6. Juni 1906.

Verzeichnis
der 51 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 11 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

341. Ein Vergleich zwischen Synchron-Konverter und Motor-Generator.

Obwohl Synchron-Konverter vielfach als das vermittelnde Glied zwischen Wechselstrom- und Gleichstrom-Netzen angewendet worden sind, scheint doch eine Ungewissheit darüber zu bestehen, ob der Synchron-Konverter oder der Motor-Generator zweckdienlicher sei. G. Fowler gibt eine Klarlegung der Verhältnisse, indem er den Wirkungsgrad, den Raumbedarf und die Kosten, die Spannungsregulierung, die Ueberlastungsfähigkeit, die Anlassmethoden, den Leistungsfaktor, die Frequenz und die Reversibilität beider Maschinenarten einem Vergleiche unterzieht. Der Induktions-Motor-Generator wird dabei nicht in die Betrachtung hereingezogen. Der Synchronmotor-Generator, sowie der Synchron-Konverter werden allgemein angewendet, da sie den Vorzug der Phasenregelung durch Aenderung der Felderregung besitzen, wodurch der Leistungsfaktor des Systemes, an das sie angeschlossen sind, verbessert wird. Bezüglich des Wirkungsgrades wird erwähnt, dass der Synchron-Konverter dem Motor-Generator wegen der geringeren Kupfer- und Eisenverluste überlegen ist. Zwecks Vergleichung der Kosten wird angegeben, dass bei einem Konverter von 500 KW, 60 Perioden, 575 Volt samt Transformatoren die Anschaffungskosten pro KW auf 65 Mk. zu stehen kommen, während bei einem Motor-Generator derselben Leistung, Frequenz und Spannung der Betrag 80 Mk. erreichen dürfte. Bezüglich des Raumbedarfes ist der Synchron-Konverter mit seinen Transformatoren dem Motor-Generator nicht ebenbürtig. Die Methode der Spannungsregulierung ist bei dem Motor-Generator einfacher und besser, wie beim Synchron-Konverter. Was die Ueberlastungsfähigkeit betrifft, so ist für eine gegebene Kupfer- und Eisenmenge der Konverter dem Generator wegen der geringeren Erwärmung, überlegen (Kupferverluste sind bei dem Konverter wegen der neutralisierenden Wirkung der Wechselströme und Gleichströme im Anker des Konverters geringer). Hinsichtlich der Vorteile und Nachteile des Anlassens der einen oder anderen Maschinenart besteht kein wesentlicher Unterschied. Bei Verwendung des Konverters kann auch bei stark schwankender Belastung, wie sie z. B. der Bahnbetrieb mit sich bringt, ein konstant hoher Leistungsfaktor erhalten werden, während sich beim Motor-Generator unter diesen Verhältnissen nur ein schwankender Leistungsfaktor erzielen lässt. Bezüglich der Frequenz wird erwähnt, dass der Motor-Generator ohne Schwierigkeiten für die gebräuchlichsten Frequenzen von 25 bis 60 Perioden pro Sekunde gebaut werden kann, während der Konverter bei 25 Perioden seine höchste Vollendung zeigt. Wenn es sich darum handelt, nicht, wie allgemein üblich, Wechselstrom in Gleichstrom umzuwandeln, sondern umgekehrt, Gleichstrom in Wechselstrom, so ist der Motor-Generator etwas besser zu gebrauchen, wie

der Synchron-Konverter, da ersterer für diesen Fall eine stabilere Umdrehungsgeschwindigkeit besitzt.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dass die Verwendung eines Konverters in städtischen Stromversorgungsanlagen, die von einer grossen Zentrale aus bei niedriger Frequenz Strom für Licht und Kraft liefern, entschieden Vorteile mit sich bringt, während der Motor-Generator dort seine Ueberlegenheit zeigt, wo der Betrieb eine schlechte Regulierung aufweist, wie es beispielsweise in den Lichtleitungen einer Kraftübertragungsanlage der Fall ist; ferner wird der Motor-Generator auch dort am Platze sein, wo man (bei einer Frequenz von 60 Perioden) von einem Wechselstromnetz Gleichstrom für Bahnzwecke entnehmen will.

(Electrical World 1906, Bd. 47, S. 1078/0.) *K. R.*

342. Stufenregelung von Drehstrommotoren.

Unter den bekannten Arten der gleichmässigen Regelung der Umdrehungszahlen von Drehstrommotoren ist die Regelung durch Einschalten von Widerstand in den Rotorstromkreis die unvollkommenste, da die Regulierung nur durch Vergrösserung der Schlüpfung erreicht wird, sodass der Motor bei Entlastung wieder der synchronen Umdrehungszahl zustrebt; auch wird der Wirkungsgrad durch diese Art der Regelung sehr nachteilig beeinflusst. Die Regelung bei Verwendung eines Kommutatormotors ist günstiger, doch ist der Kommutator ein sehr empfindlicher Teil, der mit Rücksicht auf den funkenfreien Lauf für niedrige Spannungen sehr gross gebaut werden muss. Da in den meisten Fällen nur zwei oder drei Regelungsstufen verlangt werden, so bieten sich andere Möglichkeiten, die Umdrehungszahlen zu ändern. Von den neueren Regelungsanordnungen verdienen, wie Jonas in einem Vortrage ausführte, hauptsächlich die folgenden grössere Beachtung:

1. Motoren verschiedener Polzahl unabhängig auf einer Welle, um entweder die Motoren einzeln oder mehrere gleichzeitig an das Netz zu schalten (Wüst).
2. Motoren mit zwei oder mehreren vollständig getrennten Wickelungen verschiedener Polzahl.
3. Motoren mit Polumschaltung.
4. Zwei Asynchronmotoren in Kaskadenschaltung (Görges, Danielson).
5. Ein Synchronmotor in Kaskade mit einem Asynchronmotor (Arnold, Bragstad, La Cour).
6. Zwei Asynchronmotoren in Gegenschaltung, Doppelmotor (Felten & Guilleaume-Lahmeyer-Werke [Jonas]).
7. Sogenannte Kombinationsschaltungen.

Der Vorteil der von Wüst angegebenen Schaltung besteht in ihrer grossen Einfachheit, der Nachteil liegt in dem ungünstigen Wirkungsgrade und in der grossen Phasenverschiebung. Den Motoren mit zwei getrennten Wickelungen gebührt entschieden der Vorzug vor Motoren mit Pol-Umschaltung. Die Stufenregelung durch Kaskadenschaltung ist ebenfalls sehr geeignet, allgemeine Verwendung zu finden. Die von Arnold, Bragstad, La Cour angegebene Kaskadenschaltung ist zwar etwas umständlich, doch gibt es zahlreiche Fälle wo die Anordnung zur Erzielung zweier Geschwindigkeitsstufen sich empfiehlt. Alle genannten Regelungsarten lassen sich in weitgehendster Weise in Verbindung bringen, wodurch das Gebiet der Stufenregelung von Drehstrommotoren sich ausserordentlich vergrössert.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 531.) *Ru.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

343. Der alkalische Akkumulator.

Bei den Bleiakkumulatoren muss der zwischen den Platten vorhandene Elektrolyt etwa 30—40% des Gesamtgewichtes ausmachen. Da gemäss der Gleichung $PbO_2 + Pb + 2\,H_2\,SO_4 = 2\,Pb\,SO_4 + 2\,H_2O$ zwei Moleküle freier Schwefelsäure verschwinden und die Spannung der Zelle von der Konzentration der Säure abhängig ist, muss man einer zu weit gehenden Erschöpfung der letzteren vorbeugen, was dazu führt, so viel verdünnte Schwefelsäure zwischen die Platten des Akkumulators zu bringen, dass höchstens nur etwa 10% der vorhandenen $H_2\,SO_4$ bei der Entladung der Zelle daraus verschwinden. Die Bestrebungen, besonders für Traktionszwecke, einen leichteren Akkumulator zu konstruieren, haben den alkalischen Akkumulator gezeitigt, bei welchem der Elektrolyt (vorzugsweise wässerige Lösungen von Kaliumhydroxyd) selbst unverändert bleibt und nur als Sauerstoffüberträger wirkt. Als Elektroden werden in sämtlichen alkalischen Akkumulatoren immer ein Metall und ein höheres Metalloxyd oder Metallsuperoxyd einander gegenüber gestellt. Das erste entzieht dem Elektrolyten Sauerstoff und geht in ein Oxyd über, während an der anderen Seite das Metalloxyd unter Abgabe einer genau äquivalenten Menge Sauerstoff an den Elektrolyten in eine niedere Oxydationsstufe übergeführt wird. Von den Kombinationen dieser Art hat sich die Eisen-Nickelzelle als die günstigste herausgestellt. Nach Untersuchungen Zedner's spielt sich der chemische Vorgang bei der Entladung nach folgender Gleichung ab: $Fe + Ni_2\,(OH)_6 = Fe\,(OH)_2 + 2\,Ni\,(OH)_2$. Bei der Aufladung erfolgt dieselbe Reaktion in entgegengesetztem Sinne. Die technische Konstruktion des Eisen-Nickelsammlers weicht von derjenigen der Bleiakkumulatoren wesentlich ab. Das Prinzip, durch Plantéformation massiven Metallelektroden eine genügend grosse aktive Schicht zu verleihen, hat bisher keine befriedigenden Resultate ergeben; auch das Faure-Prinzip, in ein offenes Metallgitter aktive Masse als Pastierung einzustreichen, ist nicht durchführbar, da die in Frage kommenden aktiven Massen keine abgebundene feste Paste ergeben. Bei dem alkalischen Akkumulator wird vielmehr die aktive Masse in kleine Täschchen aus fein perforiertem Metallblech unter Druck eingeschlossen und eine Reihe solcher Täschchen zu einer Elektrode vereinigt. Als aktive Masse für die positiven Elektroden werden Oxyde bezw. Hydroxyde des Nickels mit Zusätzen zur Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit verwendet (Flockengraphit). Edison fällt gewöhnliches grünes $Ni\,(OH)_2$ durch Magnesiumoxyd aus Lösungen von Nickelnitrat und oxydiert dasselbe im Chlorstrome zu einem schwarzen Produkte, das nach Zedner nur $Ni_2\,O_3$ sein kann. Die negative Elektrodenmasse besteht aus Eisenverbindungen mit einem die Leitfähigkeit erhöhenden Zusatze. Jungner reduziert $Fe_3\,O_4$ durch Erhitzen im Wasserstoffstrome und setzt einen gewissen Teil Kadmiumoxyd hinzu; die Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft Berlin-Hagen i. W. befreit gewöhnlichen technischen Hammerschlag auf magnetischem Wege von den Verunreinigungen und dem Eisenoxyd und verwendet dieses Produkt auf Grund eines besonderen Patentes. Als Elektrolyt wird eine wässerige 20%ige Lösung von reinem Kaliumhydroxyd verwendet, deren spezifisches Gewicht 1,17 beträgt. Die mittlere Entladespannung der Edison-Zelle wird zu 1,25 Volt bei fünfstündiger Entladung angegeben. Die neueste Type soll nach den veröffentlichten Preislisten 170 Amp./Std. bei 8 kg Gewicht ergeben. Im alkalischen Akkumulator

findet die völlige Entladung beider Elektroden nicht nach einem einzigen Vorgange statt, sondern die Umwandlung derselben erfolgt in mehreren aufeinanderfolgenden Stufen. Der Wirkungsgrad beträgt, wie Roloff an der unten angegebenen Stelle mitteilt, 62,5%. Es ist zweifellos, dass die alkalische Batterie, was Leichtigkeit betrifft, einen grossen, bezüglich der Raumersparnis einen geringen Fortschritt bedeutet. Gegen die praktische Brauchbarkeit der Eisen-Nickel-Zellen spricht es jedenfalls, dass sie noch nicht auf dem Markte erschienen sind, obwohl sie schon seit mehreren Jahren in der Literatur der Akkumulatorentechnik eine so grosse Rolle spielen.

(Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 507/14.) *Ru.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

344. Ein Kohlenregulator für Zusatzdynamos.

Der Kohlenregulator benützt den Kontaktwiderstand übereinander gelagerter Kohlenscheiben, der sich je nach dem auf dieselben ausgeübten Drucke ändert. Der Druck selbst ist eine Funktion der Netz-Belastung der Zentrale. Der Apparat besteht aus zwei vertikalen Säulen (*K* und *L* in Fig. 78) übereinander geschichteter runder Kohlenscheibchen. Der Druck wird durch einen Hebel ausgeübt, der zwischen den beiden Säulen seinen Drehpunkt hat und dessen eines Ende durch den Kern eines von dem Hauptstrom der Station durchflossenen Solenoides auf- und niedergezogen werden kann, während das andre mit einer Dämpfungsvorrichtung versehen ist, die zur Regulierung der Hebelbewegungen dient. Der Regulator ist so beschaffen, dass er die Erregung der Zusatzdynamo beeinflusst, wie Figur 78 schematisch darstellt. Die Zusatzdynamo *D* ist mit einer Pufferbatterie *x y z*, die sich zwischen den Hauptleitungen der Stromquellen *G G* befindet, in Serie geschaltet. Die Erregung der Zusatzdynamo wird von einer Erregermaschine *E* versorgt, die von einem besonderen Motor angetrieben wird. Der Magnetschenkel *M* dieser Erregermaschine wird von dem Strom gespeist, welcher die Brücke *NMY* durchfliesst, falls der Gleichgewichtszustand infolge ungleichen Druckes auf die beiden Kohlenscheibchen-Säulen des Regulators gestört ist. Diese Erscheinung zeigt sich, sobald die Ueberlastung des Netzes genügend gross ist, damit der Kern des Solenoides die Spannung der Kompensierungsvorrichtung *S* überwinden kann. Diese Spannung lässt sich genau einstellen, je nach den im Netze vorherrschenden Belastungsgraden. Die Verwendung des Kohlenregulators soll sehr befriedigende Resultate ergeben. Ausserdem kann die Konstruktion der Zusatzdynamo vereinfacht werden, da die gewöhnlich verwendeten in Serie geschalteten Induktionsspulen vermieden werden können; ferner ist die Zusatzdynamo gegen plötzliche Ueberlastungen geschützt. Die Empfindlichkeit der Regulierung ist von der Belastung unabhängig, was für gewöhnlich nicht der

Figur 78

Fall ist. Uebrigens lässt sich die Empfindlichkeit beliebig regulieren, eine konstante Belastung der Generatoren aufrecht erhalten oder die Ueberlastung zu beliebigen Teilen auf die Batterie und die Generatoren verteilen. Die Schwingungen des Regulatorhebels lassen sich durch einstellbare Ansätze begrenzen, man kann auf diese Weise die Ladung und Entladung der Batterie nach vorausbestimmten Werten regeln.

Der Apparat selbst nimmt wenig Platz ein, er hat etwa die Grösse eines gewöhnlichen Zählers und kann auf dem Schaltbrette angebracht werden.

(L'Électricien 1906, Bd. 31, S. 353/354.) *Rg.*

345. Vorrichtung zum Aufzeichnen der Umlaufsgeschwindigkeit und des Ungleichförmigkeitsgrades von Maschinen.

In kurzer Zeit hat sich der Frahm'sche Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser bei ortsfesten Anlagen sowohl, wie bei den Eisenbahnen und der Marine mit gutem Erfolge eingeführt. Viele Versuche, den Apparat, der auf der Anwendung der Resonanz beruht, zu einem selbstaufzeichnenden zu machen, sind fehl geschlagen; man konnte die schwingenden Federn wohl Zeichen auf einen Papierstreifen aufhämmern lassen, allein die Genauigkeit der Anzeige liess sehr zu wünschen übrig. Eine einwandfreie Lösung ist jedoch, wie F. Lux berichtet, auf photographischem Wege möglich, indem man einen Lichtkanal durch die ruhende Zunge abschliesst, durch die schwingende freigibt. In einem geschlossenen zylindrischen Metallgehäuse bewegt sich, durch ein Uhrwerk angetrieben, eine Trommel, die mit einem Bogen lichtempfindlichen Papieres bespannt ist. Dem Gehäuse gegenüber und parallel zu dessen Längsachse ist der Kamm mit Resonanzzungen angebracht, deren umgebogene Köpfe mit einem Bruchteil eines Millimeters Spielraum vor der Mündung kleiner Röhrchen liegen, die eine Länge von ungefähr 20 mm und eine Bohrung von ungefähr 0,2 mm besitzen und auf dem Gehäuse in einer fortlaufenden Reihe angebracht sind, sodass jeder Zunge ein solcher Lichtkanal entspricht. Auf der entgegengesetzten Seite des Zungenkammes befindet sich ein Auerstrumpf, eine elektrische Glühlampe oder dergleichen, deren Strahlen durch den Kopf der ruhenden Zunge am Eindringen in das Gehäuse behindert werden. Wenn aber der Zungenkamm in irgend einer Weise, sei es unmittelbar mechanisch oder durch Uebertragung auf elektrischem Wege, erregt wird, und infolgedessen eine oder mehrere Zungen in Schwingungen geraten, so geben diese die zugehörigen Lichtkanäle frei; jede schwingende Zunge wird daher durch einen fortlaufenden schwarzen Strich aufgezeichnet. Je nach dem Schwingungsabstande der einzelnen Zungen oder je nach der Länge der Köpfe kann man es dahin bringen, dass nur eine oder höchstens zwei Zungen oder auch drei und mehr benachbarte Zungen zu gleicher Zeit die Lichtkanäle freigeben. Die Genauigkeit der Anzeige wird durch die Zahl der gleichzeitig schwingenden Zungen nicht beeinträchtigt, denn bei einer ungeraden Zahl schwingender Zungen, also bei einer ungeraden Zahl aufgezeichneter Striche wird die wirkliche Anzeige sehr nahe beim mittleren Strich liegen, bei einer geraden Zahl von Strichen sehr nahe zwischen die beiden mittleren Striche fallen. Da aber ferner von mehreren gleichzeitig schwingenden abgestuften Zungen diejenige, die die grösste Amplitude hat, den Lichtkanal verhältnismässig am längsten frei gibt, so werden die entsprechenden Striche dicker und tiefer schwarz ausfallen und dadurch einen weiteren Anhaltspunkt zur Abschätzung des wahren Wertes liefern. Verfasser beschreibt in der vorliegenden Abhand-

lung noch näher, wie für verschiedene Verhältnisse die Anordnungen am zweckmässigsten getroffen werden müssen. Der einzige Nachteil, den das Lux'sche Verfahren besitzt, ist der, dass immer erst nach etwa 12 oder 24 Stunden das Ergebnis in Empfang genommen werden kann. Auf alle Fälle aber hat Lux bei Frequenz- und Geschwindigkeits-Messern, die auf Resonanz beruhen, in der photographischen Wiedergabe ein gutes Mittel gefunden, um sowohl die Umlaufgeschwindigkeit von Maschinen als auch deren Ungleichförmigkeitsgrad zuverlässig und einwandfrei aufzuzeichnen.

(Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 557/558.) *R. H.*

346. Schaltung von Sicherungen zum Anlassen von Motoren.

Der unten angegebenen Stelle ist die in Figur 79 skizzierte von H. Kirchhoff angegebene Schaltungsanordnung von Sicherungen zum Anlassen von Motoren (Bogenlampen) zu entnehmen. Beim Anlassen sind die Sicherungen 1 und 2, ferner 3 und 4 parallel geschaltet, sodass sie selbst in den ungünstigsten Fällen die Anlaufstromstärke aushalten. In der Figur bedeutet: *a* und *b* Metallstücke mit Schleifbürsten, *c*, *d* und *e* Metallschienen, *f* Endkontakt, *m* Kontaktstück mit Drehstift. In der Figur ist der Hebel in der Anfangsstellung gezeichnet; solange der Hebel bis in die strichpunktierte Stellung gedreht wird, bleiben die vier Sicherungen eingeschaltet; in dieser Stellung ist der Motor ziemlich erregt. Durch Weiterbewegen des Hebels über diese Stellung hinaus wird von jedem Pol eine Sicherung abgeschaltet, wodurch die Leitung und der Stromverbraucher normal gesichert wird. Die Ausführungsform des Hebels muss derart sein, dass er nur in der Anfang- und Endstellung stehen bleiben kann.

Figur 79

(Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 552.) *Ho.*

347. Blitzschutz-Vorrichtungen.

Auf der Versammlung des American Institute of Electrical Engineers in Milwaukee wurde auch über Blitzschutz-Vorrichtungen gesprochen und zwar berichtete Osgood über Erfahrungen, die er während der Sommer 1904 und 1905 mit einer 33 000 Volt-Leitung machte. Er fand, dass bei den Blitzschutz-Vorrichtungen mit mehreren Luftstrecken mehr der in Serie geschaltete Widerstand der Blitzentladung ein Hindernis entgegensetzt wie die Anzahl der Luftzwischenräume. Verbesserungen können auch dadurch erreicht werden, dass man zu einem Teil der Luftzwischenräume einen Widerstand in Nebenschluss schaltet; ferner scheint es angezeigt, die Hochspannungsspulen der Transformatoren nicht in Dreiecksschaltung, sondern in Sternschaltung anzuordnen und den neutralen Punkt zu erden. Wirt befasste sich mit der Entwicklung jener Schutzvorrichtungen, bei welchen der Widerstand in Nebenschluss geschaltet ist. Die Theorie der Blitzschutzvorrichtungen besteht darin, dass die Zylinder elektrostatisch

aufgeladen werden, bis die Luftstrecken der Reihe nach durchbrechen, die Ladung geht dann von Zylinder zu Zylinder, die ganze Reihe praktisch augenblicklich entladend. Zuerst wurden die Blitzschutz-Vorrichtungen ohne irgend welchen Widerstand installiert, und es zeigte sich hierbei im Betriebe eine Ueberlegenheit über die älteren Typen, welche mit Serienwiderständen ausgerüstet sind. Allein keine der Blitzschutz-Vorrichtungen in den Unterstationen war dem Maschinenstrom gewachsen und selbst jene in der Zentrale konnten den Strom nur dreimal aushalten. Auf Grund dieser Erfahrungen kam man auf die Nebenschlusswiderstände. Die geeignete Anordnung von Serien- und Nebenschluss-Luftstrecken muss bei jeder Anlage durch Versuche bestimmt werden.

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1106/7.) *Ru.*

348. Vorrichtung zur Auffindung von Kurzschlüssen und Unterbrechungen in elektrischen Leitungen.

Die von Petry angegebene Vorrichtung besteht aus einem Holzreifen (ca. 30 cm Durchmesser) mit zwei Klemmen, um welchen besponnener Kupferdraht (ca. 500 g) gewunden ist. Die Drahtenden werden an die Klemmen gelegt, die gleichzeitig mittels Leitungsschnur mit einem Telephon verbunden sind. Um bequem mit dem Reifen operieren zu können, ist es vorteilhaft, durch eine Spange das Telephon am Ohr festzuhalten. In die zu untersuchende Stromleitung schaltet man nun einen Unterbrecher und, falls die Leitung selbst keinen Strom führt, eine Batterie ein. Nachdem durch eine benachbarte Drahtleitung oder bei Erdleitungen der den Unterbrecher speisende Batteriestrom durch Gas- und Wasserrohre geschlossen ist, geht man mit dem Reifen an der Leitung entlang und findet an der Veränderung der Stärke des Tones (Vibrationen des Unterbrechers) sofort, in welcher Richtung der Strom läuft. Beim Weiterschreiten in dieser Richtung muss das Telephongeräusch so lange gleichförmig bleiben, bis man sich der Unterbrechungsstelle nähert, worauf das Geräusch verschwindet. Bei Beleuchtungs-Anlagen gestaltet sich die Auffindung von Unterbrechungen und Kurzshlüssen besonders einfach. Der Induktionsapparat wird, unter Vorschaltung einer Glühlampe, durch den ganzen Leitungsstrom oder eine besondere Batterie betrieben. Befinden sich in einer Anlage mehrere Kurzschlussstellen, so ermittelt man erst eine und beseitigt sie; darauf sucht man eine nach der anderen auf.

(Zeitschr. für Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 171/172, nach Electr World) *Ru.*

349. Die Messung von Temperaturen auf elektrischem Wege.

Die grossen Fortschritte in der Erzeugung hoher und niedriger Temperaturen, von der Kälte des flüssigen Wasserstoffes angefangen bis zu der alles schmelzenden Hitze des elektrischen Ofens, haben eine besondere Ausbildung der Methoden der Temperaturmessung im Gefolge gehabt. Ganz besonders ist es auch den Anforderungen der Praxis zu verdanken, dass verfeinerte und für weite Temperaturbereiche geltende Methoden ausgearbeitet wurden. Während das Quecksilberthermometer nur innerhalb enger Temperaturgrenzen verwendbar ist und die Gasthermometer eine grosse Genauigkeit vermissen lassen, sind es insbesondere die elektrischen Methoden, welche heutzutage mit grossem Vorteil verwendet werden. Die elektrische Thermometrie gründet sich darauf, dass elektrische Leiter ihren Widerstand in ganz bestimmter Weise mit der Tem-

peratur ändern. Eine Aenderung des elektrischen Widerstandes kann viel leichter und mit bedeutend grösserer Genauigkeit gemessen werden, als eine Volumenänderung einer Flüssigkeit oder eines Gases. Bei Benützung des Bolometers, bei welchem die elektrische Widerstandsmethode den grössten Empfindlichkeitsgrad erreicht, können Temperaturänderungen von der Grösse des zehnmillionsten Teiles eines Grades noch bestimmt werden. Bei allen diesen Widerstandsmessungen ist darauf zu achten, dass der verwendete Widerstand immer wieder denselben Wert ergibt, wenn er auf dieselbe Temperatur zurückgebracht wird; glücklicherweise sind Materialien aufgefunden worden, die in dieser Beziehung vollauf entsprechen. Ein gut konstruiertes Widerstandsthermometer behält seine Kalibrierung viel genauer und länger bei, als das beste Quecksilberthermometer, welches Aenderungen und Unregelmässigkeiten unterworfen ist. Die Kurven, welche die Aenderung des Widerstandes reiner Metalle mit der Temperatur zum Ausdruck bringen, weisen bei tiefen Temperaturen alle nach dem absoluten Nullpunkt, sodass es zu einer Zeit schien, als ob der Widerstand reiner Metalle bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes überhaupt verschwinden würde. Die von Dewar angestellten Untersuchungen bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffes zeigten jedoch, dass der Schluss nicht gerechtfertigt war, da alle verwendeten Widerstände konstante Werte annahmen. Geringe Verunreinigungen der Metalle sind von grossem Einfluss auf die Grösse und Art der Widerstandsänderung. Am besten eignet sich, wie E. Northrup an der unten angegebenen Stelle berichtet, reines sogenanntes Heraeus-Platin; für weniger hohe Temperaturen kann das billigere Nickel verwendet werden. Besondere Aufmerksamkeit ist den Verbindungsstellen des Widerstandes mit den Leitungen zu schenken, um örtliche Aenderungen des Widerstandes zu vermeiden. Bei Thermometern für tiefe Temperaturen werden die Verbindungsstellen gewöhnlich mit Silber gelötet, für hohe Temperaturen ist Schweissung der Enden angezeigt. Nachdem Verfasser noch eine Reihe von Konstruktions-Einzelheiten der Widerstandsthermometer aufgeführt hat, werden die Methoden der Ablesung solcher Thermometer besprochen. Die Methoden der Widerstandsmessung für Temperaturbestimmungen werden ausführlich beschrieben und wie folgt eingeteilt: a) Brückenmethoden, b) Kelvin'sche Methode mit doppelter Brücke, c) Methoden, welche die Temperatur durch direkten Zeigerausschlag angeben (bei konstanter elektromotorischer Kraft), d) Methoden, welche die Temperatur durch direkten Zeigerausschlag angeben, aber von der Spannung unabhängig sind. Zu letzteren gehört eine vom Verfasser vorgeschlagene Anordnung, der er den Namen „Ratiometer" gibt. Zur Verwendung gelangt hierbei ausser dem mit der Temperatur veränderlichen Widerstand noch ein zweiter gleichbleibender; die Grösse des Zeigerausschlages ist dann bei der vorgeschlagenen Anordnung nur von dem Verhältnis der beiden Widerstände abhängig, welches auch der Batteriestrom sein möge. Zum Schlusse macht Verfasser noch einige Mitteilungen über thermoelektrische Pyrometrie und über die Messung extrem hoher Temperaturen.

(Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, S. 219/50, Bd. 25.) *Rg.*

350. Die Messung sehr kurzer Zeiten vermittels der Entladung eines Kondensators.

Man verwendet öfters, um die Dauer einer Erscheinung zu messen, zwei Hebel, die elektrische Kontakte betätigen; der erste erlaubt der Erscheinung einzusetzen, der andere unterbricht sie. Diese Methode liefert

keine sehr genauen Resultate, besonders wenn die Zeit sehr kurz ist; ferner gestattet sie kaum, die Zeit abzuschätzen, welche erforderlich ist, um die Hebel selbst zu betätigen. Dadurch, dass man die Entladung eines Kondensators durch einen Widerstand hindurch benützt, lässt sich eine bequemere, einfachere und viel genauere Messung erzielen. Gesetzt den Fall, es sei die Zeit zu bestimmen, welche ein Hebel braucht, um von einem Anschlag zum andern zu gelangen, so verwendet man hierzu einen Kondensator von der Kapazität C und einen im Nebenschlusse geschalteten Widerstand W. Die eine der Leitungen des Kondensators führt zu dem einen Pol einer Batterie und an die Eintrittsklemme eines ballistischen Galvanometers; die andere Leitung ist mit dem Hebel verbunden. Der Anschlagstift der Ruhestellung ist an den zweiten Pol der Batterie angeschlossen, der zweite Anschlagstift an die Austrittsklemme des Galvanometers. In dem Moment, in welchem der Hebel die Ruhestellung verlässt, tritt teilweise Entladung des Kondensators durch den Widerstand W hindurch ein. Nach Erreichung des zweiten Anschlages geht die Rest-Ladung durch das Galvanometer hindurch. Die Rest-Ladung, ausgedrückt in Prozenten der vorher gemessenen gesamten Entladung, ist gleich $e^{-\frac{t}{C.W}}$ woraus sich t bestimmen lässt.

(L'Éclair. Électr. 1906, Bd. 47, S. 423/424, nach Académie des Sciences, 14. Mai 1906.) *Ru.*

351. Neue Gas-Voltameter.

Das älteste von Faraday herstammende Voltameter hatte den Fehler, dass bei der Zersetzung des Wassers die Bildung von Ueberschwefelsäure und Ozon unberücksichtigt blieb. Durch Verwendung von Nickelelektroden und Natronlauge oder Platinelektroden und phosphoriger Säure liessen sich diese Fehler beseitigen. Die Schwierigkeiten der Gasmessung umging Bunsen, indem er für die Messung des entwickelten Gases die Bestimmung des Gewichtsverlustes einführte. Nachdem inzwischen die Federn für Federwagen soweit verbessert worden sind, dass völlig genaue Gewichtsbestimmungen vorgenommen werden können, hat Holden ein einfaches völlig brauchbares Instrument zur Messung der Stromstärke konstruiert, das an der unten angegebenen Stelle beschrieben wird. Das an Federn aufgehängte Zersetzungsgefäss ist mit einem Vorrat von Aetznatron gefüllt, so dass nur das zersetzte Wasser ersetzt zu werden braucht. Durch allmählichen Gewichtsverlust steigt das Gefäss langsam empor und bewegt vermittels Zahnstangenübertragung einen Zeiger, der auf dem Zifferblatt direkt den durch den Apparat geflossenen Strom anzeigt (Hauptstrommesser). Die Wassermenge reicht für eine Belastung von etwa 2000 Amp.-Stden bei 200 Volt Spannung aus. Ein Nachteil des Instrumentes, das auf einem einfachen elektrolytischen Prozess beruht und störungfrei ist, besteht in dem grossen Potentialabfall. Bei einer zweiten Ausführungsform mit Nebenschlussschaltung ist dies vermieden. Eine Bedingung für die Nebenschlussschaltung ist aber, dass die Stromstärke proportional der Potentialsdifferenz zwischen den Enden der Zweige sein muss. Um dies bei elektrolyticshen Prozessen zu erreichen, muss die Anode aus dem gleichen Stoffe bestehen, wie der, welcher

Figur 80

sich an der Kathode ausscheidet. Holden erreicht dies für die Wasserzersetzung dadurch, dass er mit Wasserstoff beladenen, auf einer Platinfolie haftenden Plaschwamm als Anode benützt. Die Elektrode ragt in eine Wasserstoffatmosphäre, sodass der durch Bindung des Anodensauerstoffes verursachte Verlust sich wieder ergänzt. Um zu erreichen, dass das von der Anode okkludierte Wasserstoffquantum stets zur Bindung des ausgeschiedenen Sauerstoffes ausreicht, dient ein Nebenschluss und ein Vorschaltwiderstand, der so bemessen ist, dass nur $^1/_{5000}$ des gesamten Stromes durch das Instrument geht. Der Apparat ist in beigefügter Figur 80 skizziert. Er besteht aus dem Glasbehälter *S* und einem damit kommunizierenden Rohr, dem Messrohr; es ist oben geschlossen und enthält einen Platindraht *C* als Kathode. In dem grösseren Gefäss befindet sich die Anode *A* und darüber in dem Raume *H* Wasserstoff. *R* ist die dem Instrumente vorgeschaltete Widerstandsspule mit einem Wert von 10000 Ohm. In Anbetracht dieses hohen Vorschaltwiderstandes ist der Widerstand des Elektrolyten zu vernachlässigen. *T* ist der Nebenschluss; er hat bei einem 5 Amp.-Instrument 0,2 Ohm Widerstand. Das Rohr ist mit Millimeterteilung versehen und ein Teilstrich entspricht 5 Amp.-Stden. Vergleichsmessungen mit einem Motorzähler ergaben Fehler von höchstens 5 %.

(Zeitschr. für Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 180/182.) ***Ru.***

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

352. Kautschukisolierte Kabel ohne Bleimantel.

Es wurde schon des öfteren empfohlen, den Bleimantel bei Kabeln ganz wegzulassen, da dies das beste Mittel sei, um der Elektrolyse wirksam zu begegnen. Dies kann unter bestimmten Umständen zutreffen; wie J. Mc Lean ausführt, sind aber unter normalen Verhältnissen immer Säuren und Gase der verschiedensten Art zugegen, die eine zerstörende Wirkung auf die Kautschukisolierung ausüben; man ist daher gezwungen, sich nach einem brauchbaren Ersatz für Blei umzusehen. Die hauptsächlichsten Anforderungen, die man an diesen zu stellen hätte, wären die, dass er neutral reagiert, säurefest, wasserdicht, nichtleitend und bei Temperaturen von — 18 bis + 65° C gut biegsam ist, und die nötige mechanische Festigkeit besitzt, um allen mechanischen Beanspruchungen zu widerstehen. Bis jetzt konnte noch kein taugliches Material gefunden werden. Mit Bezug hierauf teilt Verfasser Erfahrungen über die Installation von Kautschukkabeln ohne Bleihülle mit. Es handelt sich um verhältnismässig kurze Abzweigkabel, die in glasierte Tonröhren verlegt waren. Die Kabelhülle enthielt 15 bis 20% reinen Parakautschuk, der mit Zinkweiss oder Pariserweiss und anderen mineralischen Zutaten vermischt war, und bestand auf der Aussenfläche aus einem doppelten Gewebe, das mit einer wasserdichten Substanz durchtränkt war. Nach mehrmonatlichem Betrieb wurde folgendes gefunden: An den Stellen, an welchen die Röhren zusammenstiessen, war das Kabel mit einem weisslichen krystallinischen Ueberzug umgeben; die Kautschukisolation war angeschwollen, vom Leiter getrennt und besass ein Vielfaches ihrer früheren Dimension. Das äussere Geflecht war geborsten, die Isolierung zeigte Längsrisse und die ursprünglich schwarze Farbe war nun rötlich. Durch die feuchte Oberfläche wurden die Kabel geerdet. Die chemische Untersuchung stellte fest, dass der weissliche Niederschlag aus Aetznatron, einigen Salzen und Schmutz bestand. Das Auftreten dieser Erscheinungen erklärt Verfasser wie folgt: Für die Glasierung der Tonröhren wird bekanntlich

Kochsalz verwendet, das in der Hitze aufgestreut wird. Werden nun die Röhren in die Erde verlegt, so kondensiert sich innerhalb derselben Feuchtigkeit, und übrig gebliebenes überschüssiges Kochsalz geht in Lösung. Unter den obwaltenden Verhältnissen hatte nun ein durchsickernder Strom Elektrolyse verursacht, das Salz in Aetznatron und Chlor, und etwas Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff zersetzt und auch zur Bildung von unterchloriger Säure Anlass gegeben. Diese greift die wasserdichte Substanz an, gasförmige Säure und Wasserstoff dringt in die Isolierung und greift das zugesetzte Zinkweiss an; hat sich einmal Chlorzink gebildet, so unterliegt die Isolierung einer fortgesetzten raschen Zerstörung. Wenn das angeführte Beispiel auch einen extremen Fall darstellt, so zeigt es doch, welchen Einwirkungen die ungeschützte Kautschukisolierung ausgesetzt ist.

(Electrical World 1906, Bd. 47, S. 1081.) *Rg.*

353. Starkstromkabel.

Tamlyn führt einen Vergleich durch zwischen Wechselstromkabel für 6000—12000 Volt mit Papier- und Gummiisolierung. Als Vorzüge der Papierkabel sind der geringere Preis, grössere zulässige Temperaturerhöhung (90° C gegen 65—70° bei Kautschuk) und kleinere Dielektrizitätskonstante angeführt. Während die Lebensdauer eines Papierkabels von der Lebensdauer des Bleimantels abhängt, sind Kautschukkabel bis zu einem gewissen Grade unabhängig vom Mantel; doch wirkt selbst trockene Luft auf Kautschuck, auch wenn er vulkanisiert wurde, ein. Nachfolgend sind einige Ergebnisse von vergleichenden Versuchen der New York Edison Co. über dielektrische Verluste beigefügt.

Spannung 6400 Volt, 25 Perioden.

	Papier	Kautschuk
Länge (m)	830	150
Kupferquerschnitt	125	124
Isolation radial (mm)	8	8
Temperatur (C)	40°	40°
Ladungsstrom (Ampere)	0,47	2,16
Wattverlust total	312	4266
Wattverlust per laufenden m	0,94	5,7

(Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 480 nach Eng. News, 15. März.) *Ru.*

354. Die durch den Bruch von Oberleitungsdrähten verursachte Durchbiegung von Masten.

Hawthorne und Morton veröffentlichen an der unten angegebenen Stelle eine mathematische Studie über die durch Bruch von Oberleitungsdrähten verursachte Durchbiegung von Masten. Für die Kraftübertragung durch Oberleitungen besitzt diese Abhandlung praktisches Interesse. Das Nachlassen der Spannung an irgend einem Punkte hat einen einseitigen Zug auf die Mastenreihe zu jeder Seite der Bruchstelle im Gefolge; für die Betriebs-Sicherheit ist es sehr wesentlich, dass die dadurch bewirkte maximale Durchbiegung sich innerhalb einer gewissen Grenze hält. Die Verfasser greifen das Problem analytisch an und bringen ein Zahlenbeispiel. Sie nahmen an, der Luftdraht sei an beiden Enden an verankerten Masten

festgemacht, deren Nachgeben zu vernachlässigen ist; ferner sei er von einer Anzahl in gleichen Abständen aufgestellten biegsamen Masten getragen. Eines der Resultate ihrer Untersuchungen ist das, dass von den verankerten Masten hinweg die aufeinanderfolgenden Durchbiegungen ungefähr nach einer geometrischen Progression zunehmen. Die maximale Durchbiegung, welche natürlich in dem der Bruchstelle am nächsten liegenden Maste auftritt und um so grösser wird, je weiter dieser Mast von dem verankerten Maste entfernt ist, nähert sich einem Grenzwert. Bleibt dieser Wert unterhalb der mit Sicherheit zulässigen Durchbiegung, so können die verankerten Maste beliebig weit von einander abstehen. In dem angeführten Zahlenbeispiel beträgt die Zahl der Drähte 6, die Spannung eines jeden Drahtes 500 kg, das Gewicht jedes Drahtes 0,70 kg pro laufenden m, der Abstand der aufeinanderfolgenden Maste 91 m. Eine Prüfung der Steifheit eines Mastes ergab, dass eine an der Spitze wirkende horizontale Zugkraft von 400 kg eine Durchbiegung von 75 mm verursachte. Die Resultate der berechneten Durchbiegungen, falls der Bruch im 1., 2. . . . . 7. Maste erfolgte, sind den beigefügten Kurven (Fig. 80) zu entnehmen. Der äusserste Wert des Verhältnisses aufeinanderfolgender Durchbiegungen ist 1,58; der Grenzwert, der von der maximalen Durchbiegung erreicht werden darf, beträgt 209 mm. Wie man sieht, wird dieser Wert nahezu in einem Abstand von 7 Masten von dem festen Endpunkt erreicht. Die Punkte, die der jeweiligen Stelle des Bruches entsprechen, sind durch eine Kurve verbunden, obwohl natürlich den zwischenliegenden Punkten eine physikalische Bedeutung nicht zukommt. Die asymptotische Annäherung der äussersten Punkte der Kurven an den Grenzwert ist sehr augenscheinlich. Die maximalen Durchbiegungen beim Bruch von 1, 2, . . . 6 Drähten, falls die Bruchstelle in der Mitte der Leitung liegt, sind die folgenden:

Figur 81

Zahl der gebrochenen Drähte	1	2	3	4	5	6
Durchbiegung	0,9	2,1	3,8	6,5	10,8	20,9 cm

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1152 nach Phil. Mag. Mai 1906.) *Ru.*

355. Das Einsetzen von Masten in schlechten Boden.

Es gibt Gegenden, in denen die Lebensdauer der Holzmaste eine sehr kurze ist; dort müssen daher alle Mittel aufgewendet werden, sie zu verlängern. Wie Llewellin Drake an der unten angegebenen Stelle mitteilt, wird in Amerika, in Gegenden, wo Salz billig zu haben ist, dieses mit Erde vermischt eingefüllt und festgestampft. In weichem oder sumpfigem Boden oder dort, wo die klimatischen Verhältnisse ein rasches Faulen des Bauholzes bewirken, ist ein Zementsockel für die Maste zu empfehlen. In Neu Orleans ist es Brauch, eine Holzverschalung, die nur wenig weiter ist wie der Mast, in ein Zementfundament eingebettet, wie aus der beigefügten Skizze (Figur 82) ersichtlich. Der Mast wird dann in die Verschalung

eingestellt und feiner Sand rings herum eingefüllt. Die Maste können in diesem Falle leicht ausgewechselt werden. Hauptsächlich kommen Maste mit quadratischem Querschnitte zur Verwendung. Der Zementsockel ist etwa 2,1 m tief, etwas über 1 m breit. Die Verschalung ist aus 1-zölligem Fichtenholz, 1,95 m tief, 40 cm breit (Innenmaass). Der Mast misst an der Grundfläche 35 cm × 35 cm. Bei aussergewöhnlich weichem Boden ist man öfters genötigt, einen Pfahl einzutreiben (siehe Fig. 83). In Kanada

Figur 82 Figur 83

werden vielfach Maste aus armiertem Beton verwendet; sie werden an Ort und Stelle hergestellt, das eine Ende direkt über dem Loch, in das sie nachher eingestellt werden sollen. Ein 10-Meter-Mast für gewöhnliche Oberleitungen wiegt etwa 2500 kg und ein 15-Meter-Mast 5000 kg. Alle Maste besitzen quadratischen Querschnitt, weil sie so leicht herzustellen sind und Stahl gespart werden kann. Die Maste werden in hölzernen Formen in horizontaler Lage gegossen; zur Verwendung gelangt ein Gemisch von 1 Teil Portland-Zement, 2 Teilen feinem Sand und 4 Teilen Kies.

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1140/1.) *Ru.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

356. Eine Müllverbrennungsanlage in Verbindung mit einer elektrischen Lichtanlage.

Die Zerstörung des Städte-Mülls durch Verbrennung scheint die am meisten zufriedenstellende Methode zu sein. Da bei der Verbrennung des Unrates mehr oder weniger Hitze frei wird, so wurde auch schon versucht,

dieselbe für Kraftzwecke nutzbar zu machen (s. unsere Referate Nr. 34 u. 184). Hauptsächlich englische Städte sind in dieser Beziehung vorangegangen. In Amerika sind nur zwei Beispiele zu erwähnen. Eine Anlage befindet sich in New York, sie hat die Beleuchtung der neuen Brücke über den East river zu versorgen. Die andere bedeutendere Anlage ist dazu bestimmt, den gesamten Müll der Stadt Westmont, Provinz Quebec, zu vernichten. Der Betrieb der Verbrennungsanlage geschieht in Verbindung mit dem der städtischen Lichtzentrale; es sind drei Roste vorgesehen. Der Müll wird oben eingeführt und verteilt. Die Heizgase werden durch einen Röhrenkessel geführt und dann durch einen Generator, wo sie die Luft vorwärmen, die den Oefen zugeführt wird. Die erreichte Temperatur ist sehr hoch und alles brennbare Material wird verbrannt, eine Schlacke zurücklassend, die sich gut zum Aufschütten auf Wege eignet. Rauch- oder Geruchentwicklung findet nicht statt. Die Abnahmeprüfung ergab, dass für jedes kg Müll 1,7 kg Wasser verdampft wurde. Der Müll wurde sofort bei Ankunft verfeuert, nur ausnahmsweise wurden grosse, unverbrennbare Gegenstände zuvor ausgesucht. Der Müll bestand aus 65% Asche, Schlacken und unverbrannter Kohle. Der Rest war Unrat und dürre Abfälle aller Art. Die Kosten der Anlage belaufen sich auf 230000 Mk. Die Betriebskosten, einschliesslich Zins, Amortisierung, Reparaturen, laufende Ausgaben, beziffern sich auf rund 30000 Mk. Es wird geschätzt, dass die Menge des zu verbrennenden Mülls einen Heizwert äquivalent jenem von 1000 t Kohlen besitzt. Der auf diese Weise erzeugte Dampf, der in der Lichtanlage verwendet wird, hat einen Wert von 16800 Mk. Die Schlacken können für 1050 Mk. verkauft werden; es bleiben somit noch 12150 Mk. als Ausgaben für die Müllverbrennung. Hierzu kommen noch die Kosten für die Zufuhr des Mülls, was etwa 2,18 Mk. pro Tonne ausmacht. Da die Kosten der Verbrennung sich auf 1,81 Mk. pro Tonne belaufen, so betragen demnach die Gesamtkosten der Müllverbrennung 3,99 Mk. pro Tonne.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 828.) *Ru.*

357. Fortschritte in der Ausnutzung von Wasserkräften.

Die Nutzbarmachung der Wasserläufe, der „weissen Kohle", hat einen grossartigen Aufschwung genommen; es dürfte daher von Interesse sein, einige der Neuanlagen aufzuzählen, sowie deren Leistung und besonderen Merkmale anzugeben.

Um mit der Schweiz zu beginnen, sind in erster Linie die neuen hydroelektrischen Anlagen der Société des Forces motrices de Brusio (Kanton Graubünden) zu erwähnen, welche die Wasserkräfte des Bernina-Massivs verwerten und nach vollständigem Ausbau eine Leistung von 36000 PS aufweisen werden. Hiervon sind 20000 PS schon an die „Société lombarde de distribution d'énergie électrique" zum Preise von 32 Mk. pro Pferdekraft und Jahr vergeben, der Rest wird zur Beleuchtung zahlreicher umliegender Gemeinden und zum Betrieb der projektierten Berninabahn dienen. Im Kanton Tessin errichtet die Gesellschaft „Motor" (Baden) zwischen Lavorgo und Brosio ein Werk von annähernd 22000 PS. Die Konzession wurde auf Grund einer einmaligen Gebühr von 4 Mk. pro PS und einer jährlichen Steuer von 1,50 M. pro PS erteilt. Der grosse Rat des Kantons war der Ansicht, dass der Staat kein Interesse daran haben kann, diese Wasserkräfte für sich zu beanspruchen, da die Mehrzahl der Täler des Kantons schon mit elektrischer Energie versorgt ist. Im Kanton

Wallis, das schon interessante Werke in Gampel an der Lonza, in Brig und St. Maurice besitzt, ist in Sierre eine Wasserkraftanlage in der Ausführung begriffen, die etwa 40 000 PS liefern dürfte und die Wasserkräfte der Navizance und der Rhône ausnutzt. Ein Hauptteil dieser Energie ist an die Aluminiumgesellschaft in Neuhausen abgetreten, die in Chippis eine Filiale errichten und von hier aus durch den Simplontunnel über Genua nach den überseeischen Ländern exportieren wird. Zu Italien übergehend, ist zu erwähnen, dass in Turbigo, in der Gegend von Mailand eine Zentrale mit fünf Gruppen von Turbinen und Dynamos von je 1500 PS errichtet wurde, in Zogno ist eine Station im Entstehen, die 4 Maschinensätze von je 2000 PS aufweisen wird. In der Gegend von Monza und Bergamo werden die Wasserkräfte der Adda durch eine Anlage von sechs Maschinengruppen von je 1400 PS ausgenutzt, während in Vigevano am Tessin fünf Einheiten von je 1500 PS anzutreffen sind. In Venetien sind die Cellina-Werke mit 13 800 PS zu erwähnen, und jene von Montereale, die vermittels eines Stausees 10 000 PS gewinnen und die Energie nach Venedig leiten. In Schottland in der Grafschaft Inverness ist ein Werk im Bau, das die Wasserkraft des Ericht-Flusses verwertet und 38 000 PS nutzbar macht. In Schweden wird an den Dalf-Elf-Fällen eine Zentrale errichtet, die 20 000 PS liefern soll, welche hauptsächlich dazu bestimmt sind, das 160 km entfernte Stockholm mit elektrischer Energie zu versorgen. Auch in dem neuen Königreich Norwegen sehen eine Anzahl grosser Wasserfälle ihrer industriellen Verwertung entgegen. In Kykkelsrud an dem Flusse Glommen ist bereits ein Werk mit 45 000 PS erstellt, das der Erzeugung von Nitraten dient. In Amerika sind es insbesondere die Anlagen an den Niagarafällen, die noch fortwährend ausgebaut werden. Man schätzt, dass die bis heute erteilten Konzessionen insgesamt sich auf 900 000 PS beziffern, und dass dadurch leider die Wassermenge des imposanten Niagarafalles auf ein Drittel reduziert wird. In Kanada werden in Shawinigan am Saint-Maurice-Flusse grosse Werke angelegt. Nachdem bereits drei 6000-PS-Turbinen eingebaut sind, wird gegenwärtig eine vierte mit 10 500 PS montiert; die Kraftübertragung nach der Gegend von Montreal erreicht Entfernungen bis zu 150 km. In Afrika ist gegenwärtig eine Anlage in Vorbereitung, die an Grossartigkeit selbst die Werke an den Niagarafällen übertreffen wird; es sollen die Viktoria-Fälle des Zambesi (Provinz Rhodesia) ausgenützt werden, die eine Höhe von 128 m aufweisen, während die Niagarafälle nur eine Höhe von 48 m besitzen; ausserdem soll auch die Wassermenge eine beträchtlich höhere sein, wie jene des amerikanisch-kanadischen Flusses.

(Revue Pratique de L'Électricité 1906, Jahrg. 5, S. 227/229.) *Ru.*

358. Spannungsregelung in Transformatorenstationen.

Die Frage der Gleichhaltung der Spannung in Transformatorenstationen spielt besonders bei grossen Kraftübertragungen über Hunderte von Kilometern, bei welchen mit einem hohen Spannungsabfall gerechnet werden muss, eine Rolle. Während bei den üblichen, den meisten Berechnungen zugrunde liegenden Verlusten von 5 bis 10 % schliesslich eine Spannungsregelung entbehrlich wird, ist sie bei höheren Werten Bedürfnis, und zwar wird verlangt, dass die Regelung augenblicklich wirkt. Dr. H. Hinden gibt an der unten angegebenen Stelle einen Ueberblick über die bisher zur Anwendung gelangten Spannungsregelungen. Insbesondere sollen mit

dem Tirill-Regler hinsichtlich Schnelligkeit der Wirkung und Betriebssicherheit gute Erfahrungen gemacht worden sein, auch der „Potentialregler" hat sich in vielen Fällen zweckmässig erwiesen. Unüberwindlich werden aber die Schwierigkeiten der Regelung mit den bisherigen Verfahren, wenn mit einem sehr hohen Spannungsabfall gerechnet werden muss, wie beispielsweise bei dem Entwurfe einer Anlage zur Ausnutzung der Viktoriafälle des Zambesi und Fortleitung der Energie nach dem 1100 Kilometer entfernten Johannesburg, wo bei Verwendung von Drehstrom der Spannungsabfall etwa 30 % erreicht. Für diese Fälle schlägt Verfasser zwei Regelungsarten vor, die der Hauptsache nach in der Anwendung zweckmässig geschalteter Zusatzmaschinen bestehen; durch Hinzufügung eines Tirill-Reglers wird die Spannungsregelung zu einer augenblicklichen gemacht. An Hand von Schaltungsskizzen und Diagrammen wird die Spannungsregelung eingehend beschrieben. Die Vorzüge dieser Anordnungen sind nachfolgend aufgeführt. 1) Die Regelung wirkt augenblicklich, und um so schneller und stärker, je stärker die augenblickliche Belastungsschwankung. 2) Während des Betriebes kann nach Belieben auf Ueberkompoundierung eingestellt werden. 3) Es können schnell laufende und daher billige Maschinensätze verwendet werden. 4) Die Regelung kann in jeder vorhandenen Transformatorstation ohne Aenderung eingefügt werden. 5) Es besteht die Möglichkeit der Phasenregelung durch den Synchronmotor. 6) Bestehende Anlagen können ohne Vergrösserung des Querschnittes der Fernleitung ihre Leistung erhöhen. 7) Neue Anlagen können unbedenklich mit höherem Spannungsverlust, etwa 20 % im Mittel berechnet werden.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 401/5, 424/7.) *Ho.*

359. Eine Dampfmaschine von 6000 PS.

Diese Maschine ist im Elektrizitätswerk der Stadt Manchester aufgestellt; sie arbeitet mit dreifacher Expansion und wird mit überhitztem Dampf von 260° gespeist. Der Hochdruckzylinder hat einen Durchmesser von 968 mm, der Niederdruckzylinder einen solchen von 1884 mm und der Mitteldruckzylinder einen solchen von 1542 mm. Die Tourenzahl beträgt 75, der Hub 1520 mm. Das Schwungrad wird von dem Rotor einer Wechselstrommaschine gebildet und wiegt 112 t. Bei einer Luftverdünnung von 706 mm bleibt der Dampfverbrauch unter 5 kg pro PS-Stde. und bei Auspuff unter 8 kg.

(Éclair. Électr. 1906, Bd. 47, Supplement S. CXIX.) *Ru.*

360. Ueber Gasmaschinen.

An der unten angegebenen Stelle ist ein Vortrag veröffentlicht, den Dr. A. Menzel im Elektrotechnischen Verein in Wien hielt. In kurzen Zügen wird die Entwicklung der Gasmaschine, von der ersten für praktischen Betrieb brauchbaren Kleinmaschine angefangen bis zur heutigen Grossgasmaschine geschildert. (Siehe dazu unser Referat Nr. 299.) Einleitend werden die ersten Gasmaschinen von Lenoir, Hugon, Otto usw. beschrieben und dann die wichtigsten Gase besprochen, die heute zum Betriebe von Gasmaschinen Verwendung finden. Ueber das für den Grossgasmaschinenbetrieb benutzte Hochofengas finden sich unter anderem folgende Angaben. Bei der Erzeugung einer Tonne Roheisen im Hochofen entstehen 4000 bis 4500 m³ Gas, von diesem werden zur Winderhitzung ca. 2000 m³ benötigt, sodass für anderweitige Verwertung von jeder Tonne

Eisen 2000 bis 2500 m³ Gas verfügbar sind. Ein mittlerer Hochofen von

Wärmeverbrauch pro eff. PS-Stde.
(Wirkungsgrad der Kesselanlage bei Dampfmaschinen 75% angenommen.)

WÄRME-EINHEITEN

EFFEKT. PS.

A) Einzyl.-Dampfm. f. gesätt. Dampf p_e = 10 Atm. abs. m. Kond.
B) Verbund- " " " p_e = 10 Atm. " "
und Heissdampflokomobile p_e = 12 Atm. m. Auspuff, t_e = 320°.
C) Heissdampflokomobile p_e = 12 Atm. " Kond. t_e = 320°.
D) Sauggasmasch.-Anlage für Anthrazit, Koks, Braunkohle.
E) Leuchtgasmotor.
F) Dieselmotor für Erdöl.

Figur 84

150 t Tageserzeugung an Eisen gibt also in 24 Stunden 600,000 m³ Gas, wovon 300 000 m³ zur Krafterzeugung verwendet werden können. In PS

Wärmeverbrauch pro eff. PS-Stde.
Wirkungsgrad des Kessels bei Dampfmaschinen 75%
*) Dampftemperatur bei Ueberhitzung 350 Grad.

WÄRME-EINHEITEN.

EFFEKTIVE PS.

A) Verbund-Dampfm. m. gesätt. Dampf p_e = 10 Atm. abs.
B) " " m. überh.*) " p_e = 10 Atm. "
C) Dreif.-Exp. " m. gesätt. Dampf p_e = 12 Atm. "
D) " " m. überh.*) Dampf p_e = 12 Atm. "
E) Pars.-Dampfturb. m. überh.*) Dampf p_e = 12 Atm. " } m. Kond.
F) Gasmaschinen für Leuchtgas — Hochofengas — Koksofengas.

Figur 85

ausgedrückt, entspricht dies einer Leistung von 4000 PS während 24 Stunden, wofern das Gas in einer Gasmaschine direkt zur Verbrennung gelangt. Der Heizwert des Hochofengases beträgt dabei 900—1000 WE pro m³. In dem Absatz über Betriebskosten werden Angaben gemacht über den Wärmeverbrauch verschiedener Kraftmaschinen, wie er bei guten Maschinen erzielt wird. Die diesbezüglichen Werte können den beigefügten Diagrammen Figur 84 und 85 entnommen werden.

Ein weiterer Punkt, der für die Beurteilung der Betriebskosten von Wichtigkeit ist, ist die Aenderung des Wärmeverbrauches einer und derselben Maschine bei verschiedener Belastung. Zur Veranschaulichung dieser Veränderlichkeit dient das folgende Diagramm (Figur 86), in welchem für verschiedene Maschinengattungen die Wärmeverbrauchskurven bei veränderlicher Belastung aufgetragen sind.

Figur 86

A) Einzylinder-Dieselmotor 90 PS
B) Doppeltwirkende Tandemgasmaschine 900 PS.
C) Dreifach-Expans.-Dampfmasch. mit Kond. und überhitzt. Dampf $p_e = 13{,}3$ $t_e = 316^\circ$.
D) Parsonsturbine 1500 PS mit Kond. $p_e = 10$ Atm. $t_e = 230^\circ$.
E) Verbund-Dampfmasch. 1000 PS mit Kond. und überhitzt. Dampf $p_e = 10$ $t_e = 250^\circ$.
F) „ „ 1000 PS „ „ „ gesättigt. „ $p_e = 10$.
G) Einzyl. „ 100 PS „ „ „ „ „ $p_e = 10$.
H) Mechanischer Wirkungsgrad der doppeltwirkenden Tandemgasmaschine.

Bei den Dampfmaschinen sind die in den Dampfzuleitungen unvermeidlichen Wärmeverluste, die oft recht beträchtlich sind, nicht in Betracht gezogen. Bezüglich des Verbrauches an Putz- und Schmiermaterial ist für Kleinmaschinen ein nennenswerter Unterschied nicht zu finden, wohl aber bei Grossmaschinen, wo eine geringe Ersparniss an Oel für die Leistungseinheit eine bedeutende Reduktion der jährlichen Betriebskosten herbeiführen kann. Die Dampfturbine, die keine hin- und hergehenden Teile besitzt, steht am günstigsten da. Gute Dampfmaschinen und gute Gasmaschinen benötigen nich tmehr als 0,8 bis 1,2 g Oel pro PS-Stde. Was

die Kosten für Reparaturen und Ersatz abgenützter Teile betrifft, so steht zweifellos die Dampfmaschine am günstigsten da.

(Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 451/456, 469/474 und S. 492/496.) *K. R.*

VI. Elektromotorische Antriebe.

361. Elektrische Werkzeuge.

In modernen Werkstätten werden auch einfachere Verrichtungen, wie Nieten, Stemmen und Bohren auf maschinellem Wege vorgenommen, weil dadurch einmal an Zeit gespart, andererseits die Genauigkeit der Arbeit bedeutend erhöht wird. Als Betriebsmittel für die hier in Betracht kommenden Werkzeuge dienen Druckwasser, Pressluft und der elektrische Strom.

Transportable elektrische Werkzeuge kann man in drei Gruppen einteilen, je nachdem das Werkzeug allein durch elektrischen Strom in Tätigkeit gesetzt wird, oder noch mit einem elektromagnetischen Fest- und Gegenhalter ausgerüstet ist, oder endlich das Werkzeug selbst durch Druckluft betätigt wird und nur der Festhalter aus einem Elektromagneten besteht.

Da im Elektromotor direkt rotierende Bewegung erzeugt wird, erfolgt der Antrieb eines Bohrers unter Zwischenschaltung von Zahnrädern direkt von der Motorwelle aus. Dabei wird Motor, Vorgelege und Bohrfutter so kompakt zusammengebaut. dass die Handhabung des Werkzeuges eine ziemlich bequeme ist und auch das Gewicht desselben nicht störend wird. Oft lässt man auch das Vorgelege ganz fort. Ein Bohrer letzteren Systemes für Löcher von 5 mm Durchmesser wiegt 6 kg und hat einen Stromverbrauch von nur 90 Watt. Für grössere Löcher wird der Apparat zu schwer, und deshalb trennt man den eigentlichen Bohrer vom Motor und verbindet beide durch eine biegsame Welle, seltener durch eine Wellenleitung mit Universalgelenk. Der Motor ruht dabei entweder auf einem kleinen Wagen oder er hängt an einem Flaschenzuge. Eine eigentümliche transportable Bohrmaschine hat eine englische Firma ausgebildet. Auch hier ist der Motor getrennt vom Bohrer beweglich in einem um eine vertikale Achse drehbaren, auf einem Wagen ruhenden Gestelle gelagert. Die Motorwelle trägt ein Zahnrad, von dem aus ein zweites Zahnrad mit hohler Welle getrieben wird. In dieser hohlen Welle sitzt verschiebbar eine volle Welle, die sich mit der ersteren zugleich dreht. Die volle Welle trägt am andern Ende den Bohrer, der also nach jeder Richtung hin beweglich angeordnet ist.

Elektrische Nietmaschinen werden fast regelmässig in Verbindung mit elektromagnetischen Fest- und Gegenhaltern verwandt. Auch hier erfolgt der Antrieb durch einen Elektromotor, die Rückbewegung des Niethammers durch eine starke Spiralfeder. Es ist bisher nicht gelungen, elektrische Nietmaschinen für starke Eisen- oder Stahlnieten herzustellen, deshalb wird in Betrieben, wo sehr häufige Nietungen vorkommen, also in Eisenkonstruktionswerkstätten und Werften, gewöhnlich dem Presslufthammer der Vorzug vor dem elektrischen gegeben, obgleich elektrischer Strom ja auch dort für andere Zwecke, wie Licht etc., vorhanden sein muss.

Der Festhalter besteht aus einem Elektromagneten, der mit dem Bohrer oder Niethammer durch ein Gestell verbunden ist, bei manchen Konstruktionen auch selbst das Gestell für den Bohrer abgibt. Manchmal wird auch ein Gegenhalter verwendet, der gleichfalls aus einem starken Elektromagneten besteht, zwischen dessen Schenkeln ein Stahlstück durch eine Feder gegen den Nietkopf gedrückt wird. Oft ist es notwendig, Löcher

in Konstruktionsteile schief zur Oberfläche zu bohren oder Nieten schief einzusetzen, und zu diesem Zwecke wird das Werkzeug durch ein Kugelgelenk beweglich in dem Rahmen des Festhalters angeordnet.

Zum Schlusse sei noch ein kleiner Kontrollapparat erwähnt, der bei der Benützung elektrischer Werkzeuge sehr wesentliche Dienste leistet, insofern, als er Ueberlastungen des Motors sofort anzeigt und damit kostspielige und zeitraubende Reparaturen erspart. Es ist dies ein kleiner elektrischer Alarmapparat, der in einfacher Weise mit der Steckdose zum Anschluss des Elektromotors vereinigt wird. Er besteht aus einem Elektromagneten, der stetig in den Stromkreis des Motors eingeschaltet ist. Läuft der Motor mit seiner Maximalbelastung, so schliesst der Magnet den Stromkreis eines elektrischen Läutewerkes und letzteres ertönt, bis die Belastung des Motors wieder unter die maximal zulässige gefallen ist. *W. R.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

362. Kosten des Unterhaltes von Bogenlampen.

An der unten angegebenen Stelle macht R. Richardson, Direktor des Elektrizitätswerkes in Kansas City, Angaben darüber, wie die Kosten des Unterhaltes von Bogenlampen in Anschlag zu bringen sind. Er gibt die Kosten pro Monat und Lampe wie folgt an:

Reinigen	0,466 Pfg.
Kohlen	0,288 Pfg.
Reparaturen	0,248 Pfg.
Nachsehen	0,370 Pfg.
Aeussere Glocken	0,047 Pfg.
Innere Glocken	0,112 Pfg.

Die Zahlen wurden erhalten als Durchschnittswerte von 3500 Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen.

(Electrical World 1906, Bd. 47, S. 1148.) *Rg.*

363. Neue Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen. System Siemens-Schuckert.

Die Dauerbrandbogenlampen brauchen wenig Wartung und besitzen ferner die Eigenschaft, Hochspannungslampen zu sein (Möglichkeit bei 110 Volt Netzspannung jede Lampe einzeln schalten zu können); allein für die meisten Fälle der Praxis ist, wie S. Hartmann an der unten angegebenen Stelle ausführt, die lange Brenndauer zu teuer erkauft, da nach dem gegenwärtigen Stande der Technik die lange Brenndauer mit der geringeren Oekonomie und der grösseren Unruhe des Lichtes untrennbar verbunden ist. Der Erfüllung des lange gehegten Wunsches nach einer relativ langbrennenden, aber ökonomisch arbeitenden und ruhig brennenden Hochspannungslampe ist man durch die neuen Lampentypen der Siemens-Schuckertwerke näher gekommen; sie werden gebaut unter dem Namen Sparlampe für geringere Stromstärke (3—5 Amp.), unter dem Namen Bivoltalampe *Dgv* für Stromstärken bis zu 10 Amp. und schliesslich als Bivoltalampe *Dgs* mit schräg nach unten gerichteten Kohlen. Die ausserordentlich langen Brennzeiten sind in der Praxis von viel geringerer Bedeutung, als oft behauptet wird. Die Kosten der Bedienung spielen in den meisten Fällen keine so grosse Rolle; vor allem aber zwingt die mit der Zeit eintretende Ver-

aschung der Glasglocke doch dazu, die Lampe schon nach einigen Dutzend Brennstunden einmal zu reinigen. Nur dort wo eine Lampe schwer zugänglich ist, wird man die lange Brenndauer von 200—300 Stunden bevorzugen und die damit verbundenen Nachteile gern in Kauf nehmen und auch in Kauf nehmen können, weil es sich meist um Beleuchtung im Freien handelt, wo die Ruhe des Lichtes und die bei ausbleibender Reinigung mit der Zeit eintretende Helligkeitsabnahme meist weniger bemerkt wird. Die vorliegenden neuen Konstruktionen brennen im 110 Volt-Netz einzeln, im 220 Volt-Netz in Paarschaltung. Was sie von den gewöhnlichen Dauerbrand-Lampen unterscheiden soll, ist die bessere Lichtausbeute und das bei weitem ruhigere Brennen. Die Brenndauer der Lampe schwankt je nach ihrer Stromstärke und je nach den Verhältnissen des Betriebes zwischen 20 und 30 Stunden. Die Lampen werden sowohl als Hauptstromlampen für Einzelschaltung, wie auch als Differentiallampen für Serienschaltung gebaut. Unter Verzicht auf die lange Brenndauer sind ganz dünne Kohlenstäbe besonderer Fabrikation und zwar Dochtkohlen verwendet worden. Die mit diesen Lampen erzielten Beleuchtungseffekte sind sehr gute, namentlich für Schaufenster- und Ladentisch-Beleuchtung haben sie sich schnell beliebt gemacht und sind vielfach an Stelle von Effektlampen installiert worden, wo es auf schönes, weisses, ruhiges Licht und auf ein Reduzieren und Vereinfachen der Bedienung ankommt.

(Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 607/609.) *Ru.*

364. Metallader-Kohlen.

Zur Verminderung des Widerstandes von Beleuchtungskohlen wird öfters eine Metallader in der Kohle selbst angeordnet. Man kann zu diesem Zwecke im einfachsten Falle einen wellenförmig gebogenen Draht in einen vorhandenen Kanal der Kohle einziehen; die Federkraft bewirkt dann ein besseres Anliegen an den Wänden und damit eine bessere Stromübertragung zwischen Kohle und Metallader. Bei einer anderen Ausführungsform wird, um guten Kontakt zu erzielen, die Metallader direkt in den Docht gesteckt. Die Fehler der bekannt gewordenen Anordnungen bestehen teils darin, dass kurze Zeit nach der Erhitzung der Kohle und des Drahtes die Metallader die Elastizität verliert, schlaff wird und den Kontakt verschlechtert, oder dass schmelzende Teile des Metalldrahtes unmittelbar in den Lichtbogen gelangen und das Licht nachteilig beeinflussen, indem sie zu Störungen Anlass geben. Der Firma Gebrüder Siemens & Co. Charlottenburg wurde eine Erfindung geschützt, die diese Uebelstände beseitigt. Der erstrebte Zweck wird dadurch erreicht, dass zwischen dem Kanal für die Dochtmasse und dem Kanal für die Metallader ein Weg offen gehalten bleibt, durch den beim Einpressen der Dochtmasse letztere in den Kanal gelangen kann, in dem sich die Metallader befindet. Durch Vermittlung der eingepressten, erstarrten leitenden kohlehaltigen Dochtmasse gelangt die Metallader in leitende Verbindung mit dem Kohlenmantel. Hierbei bleibt der Vorteil gewahrt, dass die Metallader nicht unmittelbar im Docht selbst, sondern neben demselben angeordnet ist und schmelzende Metallmassen neben dem Lichtbogen ohne Schaden abtropfen können.

(Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 244.) *Ru.*

365. Elektrische Zugsbeleuchtung.

Für die Beleuchtung von Zügen sind schon eine Reihe von Systemen versucht und angewendet worden; dasjenige, welches gegenwärtig am meisten Wert besitzt, ist die elektrische Beleuchtung. Von den hierher gehörenden Systemen ist in erster Linie das von Pieper-L'Hoest zu erwähnen, bei welchem der für die Beleuchtung des ganzen Zuges erforderliche Strom durch eine kleine Stromerzeugungsgruppe geliefert wird, die auf der Lokomotive neben dem Dampfdom ihren Sitz hat. Diese Gruppe besteht aus einer vertikalen zweizylindrigen Dampfmaschine, die eine vollständig eingekapselte Dynamo antreibt. Der Strom besitzt konstante Stärke, die Spannung ändert sich je nach der Zahl der Wagen, die in Serie an die Lichtleitung angeschlossen sind. Die Wagen sind mit Lampen versehen und einer Batterie, die genügt, um dieselben vorübergehend mit Strom zu versehen. Wird die Lokomotive abgekuppelt, so werden auf elektromagnetischem Wege entsprechende Widerstände eingeschaltet. Bei dem System Boese ist jeder Wagen mit einer Stromerzeugungsmaschine konstanter Leistung versehen; der Antrieb erfolgt durch Riemen oder durch Reibungsräder, welche gleiten, sobald die Leistung einen bestimmten Wert überschreitet. Diese Dynamo ist mit einer kleinen Akkumulatorenbatterie, welche den Lichtstrom abgibt, parallel geschaltet. Bei dem System Denham wird eine vierpolige Maschine verwendet. Das System Siemens-Schuckert besteht aus zwei Dynamos, die an die Achsen eines jeden Wagens angeschlossen sind. Das System Leitner-Lucas, das vor einiger Zeit in dem Corniche-Riviera Expresszug, und ebenso in einer Anzahl Wagen der Great Western Railway verwendet wurde, hat soeben erfolgreich eine strenge amtliche Probe überstanden. Während dreier auf einander folgenden Monate haben zwei Probewagen 40400 bezw. 38200 km zurückgelegt, und zwar hat während dieses ganzen Zeitraumes die Beleuchtung ohne irgend welches Zutun tadellos funktioniert, auch war, wie die Untersuchung der Wagen ergab, die ganze elektrische Ausrüstung noch in bestem Zustande.

(Revue Pratique de L'Électricité 1906, Jahrg. 5, S. 232/233). *Rg.*

366. Einiges über Beleuchtung.

Für die geeignete Verteilung und Anordnung von Lampen fehlt es öfter am richtigen Verständnis, schreibt Cole Tay an der unten angegebenen Stelle. In der Regel richtet man sich nach einer bestimmten Anzahl Watt, welche auf die Flächeneinheit entfallen muss, um so die erforderliche Anzahl von Lampen zu bestimmen; bei Gasbeleuchtung werden häufig ohne Rücksicht auf die Wirkung einfach in architektonischer Weise ein oder mehrere Deckenleuchter und Wandleuchter angeordnet. Zunächst ist es notwendig, sich über die Einwirkung des Lichtes auf das Auge einen Begriff zu machen. Das Tageslicht zeigt die natürlichen Verhältnisse, unter denen das Auge gebraucht werden soll; dabei ergibt sich, dass an trüben Tagen das Auge weniger ermüdet und die Gegenstände schärfer sieht, wie an hellen Tagen. Ferner ist zu erwähnen, dass Gegenstände, die in entgegengesetzter Richtung von der Sonne liegen, viel klarer gesehen werden, während die Deutlichkeit allmählich verschwindet, falls die Gesichtslinie sich der Sonne nähert, bis beim direkten Sehen in die Sonne nur noch Umrisse erkenntlich sind. Auch kann konstatiert werden, dass an Orten, wo viel Licht und Schatten vorhanden, das Auge weniger zufriedengestellt ist, als dort, wo das Gesichtsfeld gleichmässig beleuchtet ist, sei nun das Licht stark oder nicht. Es ergeben sich somit die folgenden charakte-

ristischen Eigenschaften des Tageslichtes: vollkommene Diffusion, Fehlen starker Schatten und Reflexe, Vorhandensein der Lichtquelle ausserhalb der gewöhnlichen Gesichtslinie. Wendet man diese Beobachtungen auf die Innenbeleuchtung von Räumen an, so sind folgende Punkte zu berücksichtigen. Die Lampen sollen aus kleinen, gleichmässig verteilten Einheiten bestehen. Sie sollen hoch angeordnet sein; das Licht soll durch Verwendung von Glocken diffus gemacht werden. Die Stärke des Lichtes für gute Beleuchtung beträgt ca. $^1/_2$ Fusskerze (1 foot-candle = 1 Normalkerze im Abstand von 1 Fuss oder 30,3 cm) für die Beleuchtung öffentlicher Gebäude, $^3/_4$ für Läden, $1-1^1/_2$ für Beleuchtung von Ball-Lokalen, $2-2^1/_2$ für Schreibtischbeleuchtung. Für die Auswahl der geeigneten Lampen ist die Farbe der Wände und Decken, Anordnung der Möbel u. s. w. bestimmend. Der Wert des verwendeten Lichtes kann durch gut reflektierende Oberflächen stark gesteigert werden. Dunkle Wände, Vorhänge u. s. w. reflektieren nur wenig, während eine glänzende weisse Fläche die Lichtausbeute erhöht, da 85% reflektiert werden. Ist die Lichtstärke bestimmt, so ist noch die Höhe, in welcher die Lampe anzubringen ist, festzusetzen. Man erhält dieselbe, indem man die Kerzenstärke per Lampe durch die geforderte Anzahl Fusskerzen dividiert und hieraus die Quadratwurzel zieht. Kommt auf diese Weise die Lampe zu niedrig zu hängen, so muss eine grössere Einheit gewählt werden. Zum Schlusse bespricht Verfasser noch die günstigste Anordnung der Lampen; so ist beispielsweise aus der beigefügten Figur 87 ersichtlich, dass die Plazierung der Lampen, wie sie auf der rechten Seite dargestellt ist, eine gleichmässigere Verteilung des Lichtes bewirkt, wie die links dargestellte.

Figur 87

(Electrical World 1906, Bd. 47, S. 1127 O.) *Ru.*

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

367. Ein Verfahren zur dauernden Ueberwachung der Strassenbahn-Erdströme.

Die besten und sichersten Mittel, die Strassenbahn-Erdströme und ihre Gefahren in engen Grenzen zu halten, bestehen, wie W. Kohlrausch mitteilt, zur Zeit darin, dass jedem Oberleitungs-Speisekabel (Speisekabel) ein Schienenspeisekabel (Rückleitungskabel) örtlich zugeordnet wird, dass die Speisebezirke der einzelnen Kabel nicht zu gross gemacht werden, dass die mittleren Spannungsverluste aller Rückleitungskabel tunlichst gleich gross gehalten werden, und dass alle Kabel und die Zentrale von Erde gut isoliert sind. Es kommt hauptsächlich darauf an, die durchschnittlichen Spannungsverluste aller Rückleitungskabel gleich gross zu machen,

denn in diesem Falle sind offenbar alle Schienenspeisepunkte im Mittel auf gleicher Spannung und die Summe aller Erdströme, die aus einem Speisebezirke in andere Bezirke übertreten, ist auf die Dauer gleich Null. Verfasser skizziert einige Verfahren zur Ueberwachung der Strassenbahn-Erdströme, von denen das nachfolgend beschriebene sicher zum Ziele führt und sowohl in der Handhabung, wie inbezug auf die Kosten zu keinen Bedenken Anlass gibt. Das Speisekabel und das Rückleitungskabel eines jeden Speisebezirkes wird in der Zentrale durch einen Differentialzähler geführt und die Vorschaltwiderstände der Rückleitungskabel werden so geregelt, dass alle Zähler dauernd wesentlich auf Null zeigen. Zeigt ein Zähler zeitweise mehr Rückleitungs- als Speisestrom, so wird der Vorschaltwiderstand des Rückleitungskabels vergrössert und umgekehrt. Eine Prüfung der Zähler etwa alle 8 Tage mit nachfolgender Regelung der Vorschaltwiderstände dürfte stets genügen. Wegen der dauernd stark schwankenden Stromstärken sind die alten und zugleich billigen Langpendel-Wattstundenzähler zu empfehlen (Wicklungen der beiden Spulenpaare für Speisestrom- und Rückleitungsstrom müssen aber genau differential wirken). Ueber die Zählerablesungen und die Regelung der Vorschaltwiderstände wird Buch geführt, um gegenüber etwaigen Schadenersatzansprüchen wegen vermuteter elektrolytischer Beschädigung von Rohranlagen sich entsprechend ausweisen zu können.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 585/586.) *Ru.*

368. Erfahrungen mit einer gleislosen elektrischen Bahn.

Ueber die Erfahrungen, die mit dem gleislosen System in Eberswalde gemacht wurden, sind in „Electrical Engineer“ einige Angaben zu finden. Der Wagen besass ein Gewicht von 3,7 t, der mittlere Verbrauch, einschliesslich Leitungsverluste, bezifferte sich auf 660 W pro km; der Stromverbrauch war also ca. 180 W pro Tonnen-Kilometer. Die maximale Geschwindigkeit betrug 14 km pro Stunde. Die Kosten dieses Systemes sind relativ hoch; so beziffern sich die Kosten für eine Strecke von rund 5 km unter gewöhnlichen Verhältnissen auf 40000 Mk. für die Oberleitungen, 29000 Mk. für Wagen, 11000 Mk. für das Depôt, was insgesamt 80000 Mk. ausmacht. Die Betriebskosten einer solchen Strecke auf einer Basis von 32000 Wagen-Kilometer pro Jahr beliefen sich auf 7300 Mk., wobei zu beachten ist, dass die dem Netze zugeführte Energie zu dem etwas hohen Preise von rund 23 Pfg. pro KW-Stunde zu haben war. Die Bahn in Eberswalde stellte nach etwas über 5 Monaten den Betrieb wegen der aussergewöhnlichen Kosten des Baues und Betriebes ein. Während der Zeit des Betriebes war der 10-Pfennig-Tarif eingeführt; dieser Umstand hat jedenfalls mit dazu beigetragen, dass das System versagte.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 829.) *Rg.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

369. Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrometallurgie.

Auf dem 6. internationalen Kongresse für angewandte Chemie in Rom machte G. Gin Mitteilungen über einige Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrometallurgie. Einleitend bringt Verfasser Angaben über die Bestimmung des elektrischen Widerstandes geschmolzenen Eisens und gibt eine Beschreibung seines neuen elektrischen Induktionsofens. Bei den

Induktionsöfen ist es bekanntlich schwierig, wegen des geringen Wärme-Leitungsvermögens und der langsamen Diffusion der geschmolzenen Materialien eine gleichmässige Verteilung der Heizung und der Reaktion zu erzielen, während doch erfahrungsgemäss ein bedeutend höherer technischer Effekt durch fortgesetzte Zirkulation der geschmolzenen Substanzen erreicht wird, da die einzelnen Teilchen viel inniger gemischt und die Kontaktoberflächen der reagierenden Gase, Flüssigkeiten oder Körper ununterbrochen erneuert werden. Diese Zirkulation erzielt Gin dadurch, dass im Tiegel eine Reihe geneigter Mulden angeordnet sind, die durch aufwärts gerichtete gedeckte Kanäle untereinander, in Verbindung stehen und zwar führt jeweils ein solcher Verbindungskanal von der tiefsten Stelle der einen Mulde zu der obersten Stelle der nachfolgenden Mulde. Die weniger heisse geschmolzene Masse sammelt sich an der tiefsten Stelle des gedeckten Kanales.

Da nun die miteinander kommunizierenden geschmolzenen Massen infolge der Temperaturungleichheit verschiedene Dichten aufweisen, so erfolgt in den Verbindungskanälen eine Aufwärtsbewegung, ein fortwährendes Wechseln durch die ganze geschmolzene Masse hindurch.

Von den Verfahren, über welche Gin berichtet, ist in erster Linie das industrielle Verfahren der Behandlung von Wolframerzen zwecks Gewinnung der Wolframsäure zu erwähnen. Das Verfahren gründet sich auf die Umsetzung der Wolframerze mit Bisulfaten. Ein weiterer Abschnitt behandelt die Herstellung von Chrom und Chromlegierungen mit geringem Kohlenstoffgehalt. Während selbst nach dem Verfahren der Willson Aluminium Co. der Kohlenstoffgehalt nur schwer bis auf 6% herabgebracht werden kann, erreicht Verfasser im elektrischen Ofen einen noch viel geringeren Kohlenstoffgehalt durch ein Verfahren, das durch folgende Reaktionsgleichungen gekennzeichnet ist.

$$Cr_2\,O_3 + Si\,O_2 + 5\,C = Si\,Cr_2 + 5\,CO$$
$$3\,Si\,Cr_2 + 2\,Cr_2\,O_3 + 3\,Ca\,O = 10\,Cr + 3\,Si\,O_3\,Ca.$$

Desgleichen werden Herstellungsmethoden für Molybdän und Ferromolybdän von geringem Kohlenstoffgehalt angegeben, sowie die Behandlung uran- und vanadiumhaltiger Minerale erörtert. Zum Schlusse schildert Verfasser sein neues Verfahren der Verarbeitung von Nickelerzen aus Neu-Kaledonien und die elektrometallurgische Nickelfabrikation. Die rohen Erze mit ca. 6—7% Nickelgehalt werden an Ort und Stelle behandelt und das zum direkten Verkaufe bestimmte Nickelsulfat extrahiert, während das Oxyd nach Europa verschickt wird und zur Herstellung des Nickels und der Nickellegierungen dient. Die Verarbeitung der Erze stützt sich auf folgende Beobachtung: Bei der Temperatur 145—150° (entsprechend 4 Atm.) beträgt die Löslichkeit des Nickelsulfates etwa 2,5 Gramm-Moleküle pro Liter Lösung, während bei denselben Druck- und Temperaturverhältnissen das Eisensulfat sich in Eisenperoxyd, unlösliches basisches Eisensulfat und freie Schwefelsäure spaltet. Es folgt daraus, dass, wenn man ein Gemisch niedriger Oxydationsstufen des Nickels und Eisenperoxyd oder ein beide Oxyde enthaltendes Erz bei 145—150° mit Schwefelsäure behandelt, das Nickel allein angegriffen und aufgelöst wird, während das Eisenperoxyd unangegriffen bleibt. Aus dem Nickelsulfate wird das Oxyd durch Kalcinierung bei lebhafter Rotglut und Zutritt des Luftsauerstoffes erhalten. Um das Nickelsulfat zu gewinnen, wird zunächst Nickeloxyd im elektrischen Widerstandsofen nach folgender Gleichung umgesetzt:

$$\text{I)}\quad 2\,Ni\,O + Si\,O_2 + 4\,C = Si\,Ni_2 + 4\,CO.$$

Das Raffinieren wird in den Kanälen des beschriebenen Induktionsofens vorgenommen, in Gegenwart einer berechneten Menge von Nickeloxyd oder Eisenoxyd oder einem Gemisch beider, je nachdem man Reinnickel oder Ferronickel erhalten will.

II) $Si\,Ni_2 + 2\,Ni\,O + Ca\,O = 4\,Ni + Si\,O_3\,Ca.$

(L'Éclairage Électrique 1906, Jahrg. 13, S. 321/330, 361/367.) *Ru.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

370. Elektrolytische Reinigung von Eisen- oder Messing-Gegenständen beim Vernickeln.

Wie H. S. Coleman in einem gelegentlich der letzten Versammlung der englischen „Faraday-Society" gehaltenen Vortrage mitteilt, können Eisen- und Messing-Gegenstände durch Einwirkung des elektrischen Stromes in ausgezeichneter Weise gereinigt werden. Ein eisernes Badgefäss, welches eine kochende Lösung von Kalilauge enthält, dient als Anode, der zu behandelnde Gegenstand bildet die Kathode. Man lässt nun den Strom solange durchfliessen, bis sich auf der Oberfläche der Arbeitsstücke eine Oxydschicht oder ein Anlauf gebildet hat, und kehrt in diesem Augenblicke die Stromrichtung um. Dadurch verschwindet der Oxydüberzug und die Gegenstände werden rein und glänzend. Das Verfahren beruht auf einer Verseifung des Fettes, welches in Lösung bleibt. Der leichtere Schmutz sammelt sich auf der Oberfläche der Badflüssigkeit und kann abgeschöpft werden, während der übrige Teil der Verunreinigung, welcher aus sehr feinem Schmiergelstaub besteht, auf den Boden sinkt. Die Spannung soll 2,5 Volt betragen, die Stromdichte 0,9 Amp./qdm. Die Vorteile des Verfahrens sind folgende: 1) Die Arbeit erfordert nur $^1/_3$ der Zeit, welche zum Reinigen mit der Hand gebraucht wird. 2) Sämtliche Gegenstände werden nach dem Einhängen an den Drähten nicht mehr mit den Händen berührt, bis sie nach Fertigstellung von den Drähten abgenommen werden. 3) Die Waren werden infolge der Wirkung des elektrischen Stromes c h e m i s c h gereinigt, wodurch sämtliches Fett und der Schmutz auch an den Stellen, welche für die Reinigung mit der Bürste nicht zugänglich sind, entfernt wird. 4) Ersparungen an Arbeitskräften und Material.

(Ungar. Metallarbeiter 1906, Jahrg. 24, S. 5/6.) *K. R.*

371. Ueber die industrielle Herstellung des Kalziumhydrürs.*)

Fein verteiltes metallisches Kalzium absorbiert, wie Moissan**) gezeigt hat, in der Wärme ein Molekül Wasserstoff, um ein Hydrür von der Formel CaH_2 zu bilden. Dieses Hydrür wirkt bei gewöhnlicher Temperatur ganz ähnlich wie Kalziumkarbid auf Wasser ein unter lebhafter Wasserstoffentwickelung gemäss der Gleichung

$$CaH_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + 2\,H_2.$$

Nach dieser Gleichung entwickelt 1 kg Kalziumhydrür 1143 Liter Wasserstoff bei 20° C. Wie G. Jaubert an der unten angegebenen Stelle mitteilt, wird die industrielle Herstellung in zwei Phasen vorgenommen:

1. Herstellung von metallischem Kalzium durch Elektrolyse geschmolzenen Chlorkalziums. Die zur Herstellung von 100 kg Kalziummetall er-

*) Siehe Referat Nr. 271.

**) Comptes rendus, Bd. 217, 1798, S. 29.

forderliche elektrische Energie beträgt während 24 Stunden 20 Volt und 7500 Ampere (150 KW).

2. Herstellung des Kalziumhydrürs durch Erhitzen von Kalziummetall in Retorten und Ueberleiten von Wasserstoff. Nach einigen Stunden Erhitzens ist alles Metall in Hydrür umgewandelt. Das technische Kalziumhydrür besteht aus unregelmässigen, porösen, weissen oder grauen Stücken, die sich gut aufbewahren lassen, aber mit kaltem Wasser zusammengebracht augenblicklich reagieren. Der Gehalt an reinem Hydrür beträgt 90%; der Rest besteht hauptsächlich aus Oxyd und einer Stickstoff-Verbindung. Unter diesen Verhältnissen entwickelt 1 kg Kalziumhydrür etwa 1 cbm reinen Wasserstoff.

(L'Ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 185/6.) *Ru.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

372. Ein neues Mikrophon.

Die Züricher Telephongesellschaft bringt ein neues Mikrophon auf den Markt, das ganz bemerkenswerte Eigenschaften aufweist und insbesondere für grosse Entfernungen geeignet ist. Das Gespräch reproduziert sich bekanntlich um so reiner und deutlicher, je genauer die Aenderungen der Stromstärke den Schwingungen der Mikrophonmembran entsprechen, also je genauer sie denselben proportional sind. Tatsächlich weichen aber die Aenderungen der Stromstärke in den gewöhnlichen Mikrophonen ziemlich stark von der Proportionalität ab. Hat z. B. ein solches Mikrophon im Ruhezustande einen Widerstand 5 Ohm (die übrigen Leitungswiderstände 2,5 Ohm), so ergibt sich bei Verwendung einer Batterie von 3 Volt für eine Abnahme des Mikrophonwiderstandes um 2 Ohm infolge Verstärkung des durch die Mikrophonmembran ausgeübten Druckes eine Zunahme der Stromstärke von 0,1454 Ampere; für eine Zunahme des Widerstandes um den gleichen Betrag von 2 Ohm dagegen ergibt sich eine Abnahme der Stromstärke von 0,0842 Ampere. Diese Zahlen zeigen ein Verhältnis von 1727 : 1000, und vergleicht man die Zunahme der Stromstärke bei Verminderung um 2 Ohm, so ergibt sich das Verhältnis 1346 : 1000. Dem entspricht auch die Erfahrung vollständig; denn es ist bekannt, dass auch die gewöhnlichen Mikrophone namentlich bei lauterem Sprechen leicht die Sprache undeutlich und kreischend wiedergeben. Bei dem neuen Telephon wird nun erreicht, dass die Aenderungen der Stromstärke für die Schwingungen der Membran nach beiden Seiten genau gleich gross sind; auch weichen die Aenderungen für starke und schwache Ausschläge der Membran viel weniger von der Proportionalität ab. Dazu kommt ferner, dass die Aenderungen bei diesem Mikrophon ungefähr doppelt so stark sind, wie in den gewöhnlichen Mikrophonen, und dass dasselbe ohne Nachteil mit einer stärkeren Batterie benutzt werden kann.

(Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 268/9.) *Ru.*

373. Störende Einflüsse auf die Uebertragung von Signalen durch drahtlose Telegraphie.

Professor Fessenden hat kürzlich in verschiedenen Gegenden der Welt Experimente mit drahtloser Telegraphie ausgeführt, so insbesondere auch über den Atlantischen Ozean zwischen den Stationen Boston, Mass. und Machrihanish, Schottland. Obwohl die Entfernung etwa 5500 km betrug, konnten unter günstigen Verhältnissen Nachrichten leicht und zuverlässig

gewechselt werden. Es handelte sich nicht so sehr darum, Signale austauschen zu können, als vielmehr darum, in wissenschaftlicher Weise die Bedingungen zu studieren, welche für die Uebertragung ungünstig sind, um auf diese Weise zu Verbesserungen zu gelangen und die Zuverlässigkeit zu erhöhen. Die Möglichkeit des Nachrichtenaustausches ist sehr verschieden an verschiedenen Tagen, sie wechselt auch mit den verschiedenen Stunden eines und desselben Tages. Fessenden fand, dass die an manchen Tagen erhaltenen Signale 500 mal stärker waren, als die unter den gleichen Verhältnissen an anderen Tagen abgesandten. Um also an irgend einem Tage in zuverlässiger Weise Zeichen geben zu können, müsste so zu sagen ein Sicherheitsfaktor 500 und darüber erforderlich sein. Dieser liesse sich zwar erreichen durch Erhöhung der Empfindlichkeit des Empfangsapparates, sowie durch Steigerung der Energie des ausgesandten Impulses. Allein es ist nicht angängig, für eine bekannte Uebertragungsstrecke die Intensität immer so stark zu wählen, dass auch unter den schlechtesten Verhältnissen Uebertragung erfolgt; denn unter (für die Uebertragung günstigen) Umständen würden diese starken Signale schädlich wirken; nicht nur, dass sie den Betrieb anderer Stationen stören würden, auch die eigene Station hätte unter ihrer Interferenz zu leiden. Fessenden konnte gelegentlich seiner Versuche über den Atlantischen Ozean das Vorhandensein sogenannter Echo-Signale konstatieren — ein Signal, das etwa $^1/_5$ Sekunde später eintrifft, wie das Hauptsignal. Verschiedene Gründe führen dazu, zu vermuten, dass das zweite Signal auf Umwegen die Empfangsstation erreicht. Treten diese Echo-Signale stark auf, so kann die eigene Station unter ihren Störungen zu leiden haben. Neben dem Sonnenlicht scheinen auch noch andere, grosse absorbierende Massen (eine Art Wolken) in der Atmosphäre vorhanden zu sein, welche die Stärke der Signale ganz bedeutend herabsetzen. In tropischen Gegenden befinden sich diese absorbierenden Massen in geringerer Höhe, so dass es dort viel schwieriger wird, auf grosse Strecken Zeichen zu übertragen wie in der gemässigten Zone. In manchen Fällen war die Absorption so gross, dass nur etwa $^1/_{10}$% der Energie für die Zeichengebung wirksam war. Eine andere eigentümliche Wirkung, die beobachtet wurde, ist die sogenannte aeolotropische Absorption. Es wurde gefunden, dass zu gewissen Zeiten die Nachrichten viel leichter in der Richtung von Osten nach Westen, als von Nord nach Süd gesandt werden können. Zu anderen Zeiten erweist sich die Nord-Südrichtung wieder bedeutend günstiger. Es ist hieraus ersichtlich, dass das System der drahtlosen Telegraphie, insbesondere bei Uebertragungen auf grosse Entfernungen zur Zeit noch eine Mannschaft eingeübter Spezialisten erfordert.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 892 nach Electr. Rev. London, 11. Mai.) *Rg.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

374. Die Leitfähigkeit ozonisierter Luft.

Mit Rücksicht darauf, dass ionisierte Luft ein Leiter der Elektrizität ist und gewöhnliche Luft ein Isolator, ferner mit Rücksicht darauf, dass Ionisierung durch ultra-violettes Licht hervorgerufen werden kann, war es interessant, ozonisierte Luft auf ihre Leitfähigkeit hin zu untersuchen und sich zu vergewissern, ob sie imstande sei, ein Elektroskop zu entladen. Die Versuche von G. Vosmaer wurden in einer Ozonanlage von

20 KW Leistung ausgeführt. Für die Entladungen wurden je ein spitzer und ein flacher Pol verwendet, die an einen 10000 Volt Transformator (100 Perioden) angeschlossen waren; besondere Anordnungen waren vorgesehen, um das Ueberspringen von Funken zu vermeiden. Wenn man die ozonisierte Luft nicht aus der Kammer entfernte, sondern die Ozon-Konzentration anwachsen liess, ergab sich bei den Untersuchungen zunächst die Tatsache, dass der Widerstand, der sich dem Einsetzen der Entladung darbot, merklich gesteigert wurde. Es musste daher die Sekundärspannung beträchtlich erhöht werden, um die gleiche Stärke der Entladung aufrecht zu erhalten; so wurde z. B. gefunden, dass Ozonluft mit 8 Gramm Ozongehalt pro cbm etwa 20% mehr Spannung erfordert wie Luft von nur 2 Gramm Ozongehalt pro cbm. Ozonisierte Luft scheint also ein schlechterer Leiter zu sein, wie gewöhnliche Luft, obwohl es sehr wahrscheinlich war, dass ein gewisser Betrag an Ionisierung durch Büschelentladungen hervorgebracht wurde. Das erzeugte Ozon wurde deshalb darauf hin untersucht, ob es imstande sei, ein geladenes Elektroskop zu entladen; allein das Resultat war ein negatives. Die Experimente wurden wie folgt ausgeführt: Ein gewöhnliches Goldblatt-Elektroskop wurde in einen geerdeten Drahtkäfig eingebracht und der Knopf von einem Metallzylinder umhüllt, der zwei Oeffnungen besass, eine für das Einsetzen einer Glasröhre, durch welche die Ozonluft zugeführt wurde, eine andere zur Ableitung der Ozonluft. Die Goldblätter wurden mit Hilfe eines Fernrohres beobachtet. Bei dem ersten Versuche wurde das Elektroskop positiv geladen, und um sich zu vergewissern, ob es gegen direkte elektrische Einflüsse geschützt sei, liess man zuerst nur einen Luftstrom und kein Ozon durch den Knopf hindurchstreichen: In der Stellung der Blätter war keine Aenderung zu bemerken. Bei dem zweiten Versuche war das Elektroskop wie vorhin geladen, aber ein Strom ozonisierter Luft wurde während 10 Minuten hindurchgetrieben; wieder ohne jegliche Wirkung. Die Experimente wurden dann wiederholt, während das Elektroskop negativ geladen war; allein es zeigte sich das gleiche Resultat. Benützte man unter den gleichen Umständen röntgenisierte Luft, so wurde, wie zu erwarten, das Elektroskop entladen. Es ist schon des öfteren die Ansicht vertreten worden, dass die Ozonisierung der Luft nicht durch die Elektrifizierung, sondern durch das ultraviolette Licht der Entladung hervorgebracht wird. Hierzu erwähnt Verfasser die von ihm aufgefundene Tatsache, dass, falls eine Entladungsanordnung in vollem Betrieb ist, das Leuchten (und die Ozonausbeute) durch die Nachbarschaft einer anderen stark verringert wird, derart, dass dasselbe nahezu verschwindet, falls die zweite Entladungsanordnung in eine Entfernung von weniger als 25 mm gebracht wird. Fügt man noch eine dritte Entladungsanordnung hinzu, so wird die mittlere überhaupt unwirksam.

(The Electrician 1906, Jahrg. 57, S. 288/289.) *Ru.*

375. Eine mögliche Verwendung der elektrischen Osmose.

Unter Elektro-Osmose versteht man die Verschiebung von Flüssigkeiten unter dem Einflusse des elektrischen Stromes. Bekanntlich verursacht ein elektrischer Strom, der durch eine Flüssigkeit hindurchgeschickt wird, unter gewissen Umständen eine Bewegung des Ganzen nach einer bestimmten Richtung. Es zeigt sich z. B. in trockener Erde, dass das Wasser mit dem Strome wandert und sich an der negativen Elektrode ansammelt. Ein interessanter Versuch wurde kürzlich von F. Fernie*)

*) Siehe Referat Nr. 296.

beschrieben, der das Schadhaftwerden der Isolation von in Erde gelegten Kabeln mit elektrischer Osmose in Zusammenhang bringt. An der unten angegebenen Stelle wird nun die Möglichkeit der Bewässerung von Pflanzungen vermittels elektrischer Osmose besprochen. Meistens wird eine solche Verwendung keinen besonders grossen Wert besitzen, doch kann es Fälle geben, wo sie gute Resultate mit sich bringen wird. Dass elektrische Ströme auch fördernd auf das Keimen der Saat und das Wachstum der Pflanzen einwirken, ist bekannt. Die Verschiebung von Wasser unter dem Einflusse des elektrischen Stromes kann dazu benützt werden, die im Boden verteilte Feuchtigkeit den Wurzeln der Pflanzen zuzuführen. Wird z. B. während eines aussergewöhnlich heissen Sommers in unmittelbarer Nähe einer jeden Pflanze eine Elektrode in den Boden versenkt, während eine Anzahl anderer Elektroden in der Umgegend angeordnet sind, so wandert, falls man den Strom fliessen lässt, die in dem Boden enthaltene Feuchtigkeit nach den Wurzeln der Pflanzen. Sind die positiven Elektroden genügend tief, so kann, falls die oberen Bodenschichten schon ganz ausgetrocknet sind, die tiefer liegende Feuchtigkeit zur Bewässerung auf elektro-osmotischem Wege herangezogen werden. Im allgemeinen wird man diese osmotische Wirkung in der Landwirtschaft nicht mit Nutzen verwenden können, da sie relativ teuer zu stehen kommt und unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht nötig ist. Allein es sind Fälle denkbar, in welchen doch diese Methode brauchbar sein kann. So z. B. in Gegenden, wo die Pflanzen infolge anhaltender Trockenheit und Wassermangels zu Grunde gehen würden. Von Interesse dürfte es jedenfalls sein, während einer trockenen Jahreszeit in dieser Richtung einmal Versuche zu unternehmen.

(Electr. Rev. London 1906, Bd. 48, S. 827/8.) *Ru.*

376. Elektrische Wellen und das menschliche Gehirn.

Professor Thomas Tommasina aus Genf führte in einer der Académie des sciences eingereichten Schrift aus, dass sich der menschliche Körper als Empfangsstation für drahtlose Telegraphie ganz gut verwenden lässt. Wiederholt man die Versuche Tommasinas, so wird man in der Tat seine Behauptung bestätigt finden und feststellen können, dass der menschliche Körper ein fast so guter Empfangsapparat ist, wie ein metallischer Draht oder ein Metallstab. Er ist zwar ein weniger guter Leiter, bietet dagegen eine grössere Oberfläche dar, ein Umstand, der sich bei der drahtlosen Telegraphie als wichtig für das Auffangen der elektrischen Wellen erwiesen hat.

Collins, ein junger amerikanischer Elektroingenieur, ist nun neuerdings noch weiter gegangen. Er hat gefunden, dass elektrische Wellen hoher Frequenz, wie sie in der drahtlosen Telegraphie benutzt werden, (z. B. die von einem Funken erzeugten), auf das menschlicheHirn einwirken, und zwar sowohl in lebendem wie in totem Zustande. Das Gehirn wirkt dabei wie ein Fritter, der, von elektrischen Wellen getroffen, leitend wird, nachher aber seine Leitfähigkeit von selbst wieder verliert. Und das ist noch nicht alles: der menschliche Körper kann vielmehr die Rolle einer vollständigen Empfangsstation für drahtlose Telegraphie spielen. Man hat in dem ganzen Körper einen Empfänger, im Gehirn einen Fritter, es fehlt nur noch eine Batterie mit Stromkreis, um die Wirkung der elektrischen Wellen sichtbar zu machen.

Collins findet dieselben im Nervensystem. Beim Experimentieren mit einer lebenden Katze, die sich schlafen gelegt hatte, stellten er und seine Mitarbeiter fest, dass die Katze unter dem Einfluss der elektrischen Wellen aufsprang, gerade als ob plötzlich ein intermittierender oder Wechselstrom durch sie hindurchgeflossen wäre. Es ist aber wohl erklärlich, dass die Wellen, die die Nerven zur Tätigkeit bringen, auch durch Erzeugung von Induktionsströmen den Schluss oder die Unterbrechung der Nervenströme des Gehirns bewirken. Die Nerven dienen als Leiter der Ströme, der Empfänger ist das Angesicht, das besonders bei nervösen Personen das Eintreffen elektrischer Wellen durch Zeichen von Furcht sichtbar macht.

Collins kommt endlich zu folgenden Schlüssen: 1. Die von elektrischen Funken ausgehenden elektrischen Wellen lösen die Nerventätigkeit aus; 2. die Gehirnsubstanz wirkt wie ein Fritter, vor dem Tode sowohl wie nach demselben; 3. oft als Furcht bezeichnete Erscheinungen im Mienenspiel verdanken ihre Entstehung der Einwirkung elektrischer Wellen auf das Gehirn; 4. kräftige elektrische Wellen vermögen charakteristische Unfälle, die sogar zum Tode führen können, hervorzurufen.

Die Experimente Collins bieten nach mancher Richtung grosses Interesse. Wie die „Electrical World" bemerkt, sind dieselben geeignet, die Lehre von der Gedankenübertragung durch den Raum um ein beträchtliches zu klären. Hier auf das mysteriöse Gebiet des Gedankenlesens zu stossen, daran dürfte mancher nicht gedacht haben. Die Bemerkung sei auch rein durch die Gelegenheit gegeben. Da aber die Wissenschaft der Möglichkeit des erwähnten psychischen Phänomens nicht durchaus ablehnend gegenübersteht, so ist es von Interesse, die Collinschen Versuche zu einer Erklärung desselben heranzuziehen. Es ist nach denselben möglich, dass sich elektrische Erscheinungen gerade wie bei der drahtlosen Telegraphie von Hirn zu Hirn übertragen. Das erste bringt die elektrischen Wellen hervor, welche dann von dem anderen, ebenso wie vom Empfänger bei der drahtlosen Telegraphie, aufgefangen werden und hier die entsprechenden Nervenströme hervorrufen. *Wst.*

XIII. Verschiedenes.

377. Apparat zur Erzeugung reinen Ozons.

Bei den bisher zur Verwendung gelangten Ozonapparaten war die Menge des erzeugten Ozons relativ gering und zudem war das Ozon mit Metalloxyden gemischt. Es wurde dem Umstande nicht genug Rechnung getragen, dass die Ozonerzeugung bei niedriger Temperatur reichlicher ist; bei 20° über Null tritt das Ozon wieder als Sauerstoff auf. Ferner wurde auch die Trockenheit der verwendeten Luft nicht genügend berücksichtigt. Auch wurde das Ozon nicht aus reinem Sauerstoff, sondern aus Luft hergestellt, die noch andere Gase enthält, so dass bei der Einwirkung der dunkeln elektrischen Entladung die Bildung von Stickstoffverbindungen und Ammoniak auftrat, was für verschiedene Anwendungen des Ozons sich als nachteilig erwies. Da das Ozon zwischen Metall-Elektroden erzeugt wurde, konnte durch chemische Analyse nachgewiesen werden, dass weggeschleuderte feine Metallteilchen vom Ozon angegriffen wurden und manchmal zur Entstehung giftiger Metalloxyde Anlass gaben. Die Verunreinigungen des Ozons waren mitunter derart, dass seine chemische oder therapeutische Verwendung mehr Schaden wie Nutzen mit sich brachte. Bei den für medizinische Zwecke im Gebrauche befindlichen Apparaten wurde öfter konstatiert, dass sie während der warmen und feuchten Zeiten

wenig oder gar keine ozonisierte Luft lieferten. A. Breydel beschreibt an der unten angegebenen Stelle eine Anordnung, die allen diesen Uebelständen abhilft. An Stelle von Luft wird reiner Sauerstoff verwendet, der einer mit komprimiertem Sauerstoff gefüllten Bombe entströmt. Nachdem das Gas durch Chlorkalzium und einen Wattebausch geleitet und dadurch von Feuchtigkeit und Staub befreit wird, tritt es in Kühlschlangen ein, um von hier aus in einen Behälter zu gelangen, in dem sich der eigentliche Ozonapparat befindet. Der Behälter ist in kaltes Wasser oder Eis getaucht, um so mit einem Minimum an elektrischer Energie eine maximale Ausbeute zu erreichen. Der Ozonapparat selbst besteht nicht aus blanken Metallteilen, sondern aus dünnen Aluminium-Blättern, die mit Glasscheiben bedeckt sind. Dem Apparat liegt folgendes Prinzip zu Grunde: Die Pole einer Influenzmaschine werden mit den inneren Belegen zweier Leydener-Flaschen verbunden, während man die äusseren Belege derselben (*A* und *B*, in Fig. 88) an zwei mit Glas bedeckte Metallplatten *M* und *O* anschliesst. Sobald man nun Funken überspringen lässt, treten zwischen den Glasplatten in der Dunkelheit kaum sichtbare elektrische Entladungen auf, welche gerade die ergiebigste Quelle der Ozonerzeugung sind. Es ist wesentlich, dass Influenzmaschinen und Leydener-Flaschen und nicht Transformatoren oder Induktorien verwendet werden. Eine Funkenlänge von 2—4 cm genügt, um an den Glasplatten die gewünschten Entladungen auftreten zu lassen. Verfügt man über eine genügend grosse Influenzmaschine, so kann man die Platten vergrössern oder eine Anzahl zu Paaren schalten, ähnlich wie bei den Akkumulatoren. Auf diese Weise ist es dann möglich, den Sauerstoff mit grossen Entlade-Oberflächen zusammen zu bringen, und so die Menge erzeugten Ozons ganz bedeutend zu vergrössern.

Figur 88

(Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 241/243.) *Ru.*

378. Sonderausstellung für Elektropathologie.

Auf der diesjährigen Allgemeinen hygienischen Ausstellung in Wien wurde von Dr. S. Jellinek, Assistenzarzt des k. k. Krankenhauses Wieden in Wien, eine Sonderausstellung aus dem durchaus neuen Gebiete der Elektropathologie veranstaltet. Die weit mehr als 100 Objekte umfassende Sammlung gestattet jedermann einen Einblick in den gegenwärtigen Stand dieses Grenzgebietes der Medizin und Elektrotechnik. Die wissenschaftliche Basis dieser Veranstaltung ist in einem Werke gegeben, welches Dr. Jellinek im Jahre 1903 bei F. Enke in Stuttgart erscheinen liess, und dessen Titel lautet: „Elektropathologie — Die Erkrankungen durch Blitzschlag und elektrischen Starkstrom in klinischer und forensischer Darstellung."

Die Ausstellung zerfällt in 3 Abteilungen: A) In die Darstellung der durch Blitzschlag und elektrischen Starkstrom hervorgerufenen organischen Schäden. B) In die Darstellung der eben dadurch bewirkten Material-Schäden. C) In die Darstellung der Art des Entstehens von elektrischen Unfällen und der zu deren Verhütung geeigneten Vorkehrungen.

Zur ersten Gruppe gehören Spirituspräparate, Moulagen, mikro-

skopische Präparate. Photographien und kolorierte Bilder von Menschen und Tieren, die durch atmosphärische oder technische Elektrizität an Gesundheit und Leben Schaden erlitten. In der zweiten Gruppe finden sich durch Blitzschlag und elektrischen Starkstrom beschädigte Kleidungsstücke, Wohnungseinrichtungen, Werkzeuge, elektrotechnische Objekte usw. Die dritte Gruppe umfasst ein Tableau mit verschiedenen Isolationsmaterialien, ein Modell, welches die Entstehung resp. Verhütung der durch gerissene Telefondrähte verursachten Unfälle veranschaulicht, ferner Modelle der verschiedenen Blitzableitersysteme, eine neue Isolierzange etc. etc.

Aus der ersten Gruppe verdient die Moulage eines Monteurs hervorgehoben zu werden, dessen Gesicht und rechte Hand eine intensiv braune, leicht glänzende Farbe erkennen lassen. Dies rührt von einem Kurzschlusse her, durch welchen ein Metallstück gasförmig verpufft ist, wobei die Haut dieses Monteurs in ihren oberen Schichten mit Metalloxyden imprägnirt wurde und das erwähnte eigentümliche Kolorit gewann. Der Mann ist genesen, die Haut hat sich in Fetzen abgestossen und vollkommen regeneriert; auf 4 Photographien sind die verschiedenen Stadien des Ausheilungsprozesses zu sehen.

Unter 4 Mikroskopen sind histologische Präparate eingestellt, die von Menschen und Tieren stammen, die durch atmosphärische oder technische Elektrizität geschädigt resp. getötet wurden; es sind Schnitte aus dem zentralen und peripheren Nervensystem und geben verschiedene frische und ältere (bei Ueberlebenden bilden sich Degenerationen aus) Veränderungen zu erkennen, wie da sind: Zertrümmerungen von Nervenzellen, Blutaustritte, Gefäss-Zerreissungen, Degenerationen von Nervenfasern usw.

Die Konstatierung dieser Erscheinungen ist sowohl vom klinischen als auch sozialrechtlichen Standpunkte — soweit Ersatzansprüche Unfallverletzter in Frage kommen, von Belang.*)

Unter den Objekten der I. Gruppe ist weiter die Photographie und ein Aquarell einer elektrischen Verletzung von sozialrechtlicher Bedeutung, weil es sich um eine sogenannte elektrische Spätform handelt, d. h. an der Fingerhaut eines Monteurs, welcher mit seinen Händen in einen Stromkreis geraten war, war erst am 16. Tage nach dem Unfalle eine Veränderung zu Tage getreten; die Bedeutung einer solchen Konstatierung für die gerichtliche Unfall- und Schadenersatzpraxis ist ohne weiteres klar.

Die beschädigten Kleidungsstücke und andere Materialien der zweiten Gruppe lehren, dass die an denselben durch atmosphärische oder technische Elektrizität hervorgerufenen Wirkungen so ziemlich identisch sind: Substanzverluste, Zerreissungen, Zertrümmerungen der Materie, bald mit bald ohne jede Feuerwirkung. Interessant in dieser Gruppe ist ein von der Stadt Wien beigestelltes Objekt, welches die Ruinen eines Starkstromkabels darstellt. Das Kabelstück ist durch Blitzschlag geschmolzen und hat sich mit dem umgebenden, ebenfalls zerstörten Erdreich in eine Art Schlacke verwandelt. Aehnliche Objekte stammen aus dem elektrotechnischen Institut (Professor C. Hochenegg) der Wiener Technischen Hochschule: Verschlackung z. B. eines Ziegelsteines durch elektrischen Starkstrom u. a. m.

In der dritten Gruppe findet sich unter anderem eine Isolierzange des Ausstellers, die zum Durchschneiden der gerissenen und mit der Oberleitung in Berührung geratenen Telefon- und Telegraphendrähte dient;

*) Das deutsche Reichsversicherungsamt hat im Jahre 1904 und 1905 zweien durch Elektrizität verletzten Arbeitern die Vollrente zuerkannt auf Grund von Gutachten, die auf die oben erwähnten anatomischen Nervenveränderungen hinwiesen.

den Schneidebacken sitzen federnde Klemmen auf, welche zum Festhalten des durchschnittenen gefährlichen Drahtendes dienen. Die Zange wurde seiner Zeit bei Siemens & Halske auf Isolationsfähigkeit mit Spannung bis 10000 Volt geprüft. Ein Vorzug der Zange ist darin gelegen, dass sie sehr klein ist und leicht in jeder Rocktasche Platz findet. Die praktische Bedeutung dieses neuen Forschungsgebietes der Elektropathologie geht besonders durch den Hinweis auf einen skizzenhaften Situationsplan hervor, welcher eine mit elektrischen Kabeln sich kreuzende Wasserleitungsanlage demonstriert: die aus dem Kabel stammenden vagabondierenden Ströme sind ins Wasserrohr eingedrungen, haben an den Muffungsstellen Mennige elektrolytisch zersetzt, und durch den Genuss dieses Wassers ist Bleivergiftung aufgetreten. In einem Gallon ($4\frac{1}{2}$ Liter) dieses Trinkwassers hat Dr. Roberts 0,14 g Bleioxyd gefunden.

Dr. J.

379. Neue Trockenvorrichtung für Influenzmaschinen.

Wie ausserordentlich wichtig für die gute Funktion von Influenzmaschinen die Trockenheit der dieselbe umgebenden Luft ist, braucht sicherlich an dieser Stelle nicht hervorgehoben zu werden. Die Mittel zur Trocknung der Luft in Zeiten feuchten Wetters oder überhaupt bei feuchtem Klima, wie z. B. an der See, sind aber bisher nur noch recht unzulänglich gewesen, so dass eine Neukonstruktion der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, welche auf Beseitigung dieses Uebelstandes abzielt, grösste Beachtung verdient.

Die genannte Firma baut neuerdings die Glashäuser ihrer Influenzmaschinen auf besonderes Verlangen so, dass unterhalb des Grundbrettes der Maschine ein Schubkasten angebracht ist, in welchem eine grosse Schale für Chlorkalzium oder cupr. sulph. siccum eingestellt werden kann. Im Dach des Glashauses ist dagegen ein kleiner Ventilator, der hier als Exhaustor dient, angeordnet. Derselbe wird durch eine über verschiedene Rollen geführte und mit der Handantriebsvorrichtung oder dem Elektromotor in Verbindung stehende Riemenschnur betätigt. Das Krafterfordernis ist gering, so dass man auch bei Handbetrieb den Ventilator kaum spürt. Die durch den Ventilator abgesaugte Luft wird natürlich durch frische — über die grosse Fläche des Chlorkalziums oder Kupferoxyds streichende — Aussenluft ersetzt. Da letztere aber beim Eintritt über die grosse Fläche des Chlorkalziums bezw. schwefelsauren Kupferoxyds streichen muss, verliert sie vollständig ihre Feuchtigkeit, und es befindet sich in kurzer Zeit nur noch trockene Luft im Innern des Glashauses. Durch Versuche wurde festgestellt, dass ein mit Wasserdampf erfülltes Glashaus in kurzer Zeit durch die Ventilationsvorrichtung getrocknet wurde. Die darin befindliche Influenzmaschine funktionierte nach kurzer Zeit tadellos, obwohl die Scheiben vorher vollständig nass waren.

Wenn die Vorrichtung bei gutem Wetter nicht in Funktion treten soll, so ist es sehr leicht, dieselbe ausser Tätigkeit zu setzen, indem man den Riemen von der Antriebsrolle abzieht.

(Zeitschr. für Elektrotherapie und Elektrodiagnostik 1906, Bd. 8, S. 90/91.)

380. Das Bleichen von Mehl mit Hilfe der Elektrizität.

Eine interessante und nützliche industrielle Anwendung der Elektrizität, die in den Fachkreisen noch nicht allgemein bekannt sein dürfte, findet in der Müllerei immer mehr Anerkennung. Es ist für den Müller

wesentlich, dass das Mehl von der reinsten weissen Farbe ist, und es sind hier und da schon Bleichprozesse zur Anwendung gekommen. Besonders ein Bleichverfahren einer englischen Firma, das vor zwei Jahren zur Einführung gelangte, ist trotz dieser kurzen Zeit in ausgedehntem Masse im In- und Ausland verwendet worden. Die Methode besteht in Kürze darin, dass Luft durch eine Kammer getrieben wird, in der man einen Hochspannungs-Gleichstromlichtbogen entstehen lässt, und dann diese so vorbehandelte Luft mit dem Mehl in geeignete Berührung bringt. Das Mehl verlässt den Apparat mit einer bedeutend weisseren Farbe. Wie die Gesellschaft angibt, besteht die Wirkungsweise darin, dass die Luft ionisiert wird, und eben diese ionisierte Luft übt eine Bleichwirkung auf das Mehl aus. An der unten angegebenen Stelle sind einige Ausführungsformen solcher Apparate näher beschrieben. Als Spannung wird 400 Volt verwendet, aber, um einen entsprechend langen Lichtbogen zu erhalten, eine Induktionsspule von grösseren Abmessungen in den Stromkreis eingeschaltet. Die Lichtbogenlänge variiert von 50—125 mm je nach der Grösse der die Luft ansaugenden Pumpe; vermittels grösserer Apparate können pro Stunde 30 Säcke behandelt werden. Die Stromstärke beträgt je nach der Grösse des ausgeführten Apparates und der verlangten Bleichwirkung 1,5 bis 12 Ampere.

(The Electrician 1906, Bd. 57, S. 287/288.) *Ru.*

381. Ueber die Zusammensetzung der Luft in den Tunnels der „Metropolitan“ von New York.

Sehr gründliche Untersuchungen sind im Zeitraum von 6 Monaten durch Dr. Soper in den Tunnels der New Yorker „Metropolitan“ ausgeführt worden, um die Zusammensetzung der Luft zu bestimmen und insbesondere festzustellen, ob sie schädliche Bestandteile enthalte. Da das unterirdische Netz noch weiter ausgedehnt werden soll, musste man sich darüber Rechenschaft geben, ob keine hygienischen Bedenken erhoben werden konnten. Die Untersuchungen wurden im Juli begonnen und bis zum Dezember fortgesetzt. Vor der Inbetriebsetzung der Bahn war die Temperatur der Tunnelluft während der heissesten Jahreszeit 10,2° unter jener der Aussenluft; es zeigte sich nun, dass während des Betriebes die Temperatur der Tunnelluft während der heissesten Jahreszeiten einige Grade höher war wie jene der Luft ausserhalb des Tunnels. Im Juli und August war die Luft im Tunnel im Mittel 4,9° höher wie jene in den Strassen, im November stieg die Differenz bis 8,4° C. Da diese Temperaturerhöhung auch mit den Jahren zunimmt, so sind die Ursachen und Mittel zur Abhilfe Gegenstand weiterer Studien. Die Hitze im Tunnel ist zwar nicht gerade schädlich, aber derart unangenehm, dass es notwendig wird, die Tunnelluft zu kühlen. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Tunnel ist im allgemeinen der gleiche wie ausserhalb desselben. Die Undurchsichtigkeit der Tunnelluft, die man beobachtet, falls ein Sonnenstrahl in den Tunnel einfällt, rührt nicht von der Feuchtigkeit, sondern von Staubteilchen her. Nebel sind im Tunnel niemals konstatiert worden. Um zu bestimmen, ob die Luft im Tunnel genügenden Sauerstoffgehalt aufweise, und ob sie nicht durch die Ausatmungsprodukte sich verschlechtern würde, wurde eine grosse Zahl chemischer Analysen ausgeführt, die dartaten, dass im Mittel der Sauerstoffgehalt der Luft im Tunnel 20,6%, aussen dagegen 20,71% betrug; auch der Kohlensäuregehalt überschritt die zulässige Grenze nicht. Es wurde die Beobachtung gemacht, dass durch das Fahren der Züge eine äusserst

kräftige Ventilation bewirkt wird, gegen welche die Wirkung selbst der mächtigsten im Tunnel aufgestellten Ventilatoren verschwinden müsste. Was die bakteriologische Untersuchung betrifft, so wurde auf zwei verschiedenen Wegen gefunden, dass im Tunnel die Zahl der Bakterien pro m^3 3200 beträgt, in der Aussenluft dagegen 6500 pro m^3. Auch der Staub des Tunnels wurde einer Untersuchung unterzogen; es ergab sich, dass er 61,38% Eisen, 21,94% organische Substanzen, 15,58% Silizium und andere in Säuren unlösliche Substanzen enthielt, sowie 1,18% Oel. Das Gutachten der Aerzte ging dahin, dass der hohe Gehalt an Metallstaub keine Beeinträchtigung der Gesundheit mit sich bringen könne. Ausser der hohen Wärme der Tunnelluft ist es hauptsächlich noch ein durchdringender, im ganzen Tunnel verbreiteter Geruch, der von den Reisenden lästig empfunden wird. Verfasser findet, dass dieser Geruch von dem herumgespritzten Maschinenschmieröl herrührt. Auch durch diesen Geruch ist ein Nachteil für die Gesundheit nicht zu befürchten, sofern er nicht stärker auftritt.

(L'Éclairage Électrique 1906, Jahrg. 13, S. 334/0). *Ru.*

382. Elektrische Eigenschaften des Diamanten.

Spezifisches Gewicht, Härte und quantitative Zusammensetzung mit Sauerstoff werden bisher als die für eine Identifizierung des Diamanten notwendige, aber auch hinreichende Eigenschaft angesehen. Neuerdings wird von A. Artom in Turin der Vorschlag gemacht, eine Reihe von gewissen elektrischen Erscheinungen, von denen einige recht charakteristisch erscheinen, den bisherigen Unterscheidungs-Merkmalen als ebenbürtige Ergänzung anzureihen.

Der spezifische elektrische Widerstand des Diamanten ist ungefähr derselbe wie der des gewöhnlichen Glases; er liegt nach den von Artom ermittelten Werten zwischen 0,2 und $1{,}3 \times 10^{12}$.

Es ist bemerkenswert, dass der Graphit, die allotropische Modifikation des Kohlenstoffes, in die auch der Diamant bei hohen Temperaturen übergeht, eine etwa 10^{15} mal so grosse Leitfähigkeit besitzt. Unter der Einwirkung von Röntgenstrahlen verdoppelt sich das Leitungsvermögen des Diamanten; der ursprüngliche Wert des Widerstandes stellt sich jedoch sofort beim Aufhören der Bestrahlung wieder her. Wie das Eis besitzt auch der Diamant eine Dielektrizitätskonstante, die weit höher ist, als nach seinem Brechungsexponenten zu erwarten stände. Sie sollte theoretisch etwa 7 betragen, in Wirklichkeit liegt sie jedoch zwischen den Grenzen 10 und 17. Man kann dies als Anzeichen dafür betrachten, dass der Diamant, ähnlich wie das Eis, die Dielektrizitätskonstante eines ehedem flüssigen Zustandes auch nach dem Festwerden beibehält. Möglich ist indessen auch, dass gewisse Kohlenwasserstoffe, wie CH_2 und CH_3, in kleinen Quantitäten im Diamanten vorhanden sind und diesen die Steigerung der Dielektrizitäts-Konstante zuzuschreiben ist. Der Diamant zeigt einen gewissen Grad bleibender Polarisation und elektrischer Hysteresis. Ausserdem ist er schwach paramagnetisch und pyroelektrisch. *H.*

383. Feuerbeständiges Material für elektrische Isolierungen.

An der unten angegebenen Stelle wird über ein von D. Steward vorgeschlagenes feuerbeständiges Material berichtet, das hohen elektrischen Widerstand, praktisch vollkommene Homogenität besitzt und durch Kälte oder Feuchtigkeit keinen Schaden erleidet. Als Grundstoff wird Talk (Magnesiumsilikat) verwendet, der in entsprechenden Verhältnissen mit

Wasserglas gemischt wird. Je nach der Menge des verwendeten Wasserglases wird ein verschiedener Härtegrad erreicht. Gewöhnlich werden 100 Teile Talk mit 20 Teilen Wasserglas gemischt, um eine plastische Masse von der Konsistenz gewöhnlichen Kittes zu erhalten. Das Gemisch wird hohem Druck ausgesetzt, in die gewünschte Form gepresst und dann in einem mit Dampf geheizten Ofen getrocknet. Schliesslich werden die getrockneten Gegenstände während 5—8 Stunden einer Temperatur von 1500—2000° C. ausgesetzt. Durch das beschriebene Verfahren sollen die kleinsten Röhrchen hergestellt werden können. Die Härte, die Bruchfestigkeit, die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit, Kälte und Hitze machen das Material ähnlichen glasartigen oder amorphen Isoliermitteln, wie z. B. Kautschuk oder dergl. überlegen.

(Electrical World 1906, Bd. 47, S. 1076.) *Ru.*

384. Asbest für Isolierzwecke in der Elektrotechnik.

Der Asbest besitzt bekanntlich ausser verschiedenen anderen technisch wichtigen Eigenschaften ein geringes Elektrizitäts-Leitungsvermögen, weshalb er vielfach zur Umhüllung von Leitungsdrähten, als Bodenbelag für Dynamomaschinen, sowie zur Herstellung von Handschuhen für Elektrotechniker und Arbeiter benutzt wird. Das Material würde jedoch in der Elektrotechnik noch in weit umfassenderer Weise Verwendung finden, wenn es für besondere Zwecke in der geeigneten Form zu haben wäre. Mit dieser Aufgabe scheint sich nun eine neue in Pittsburg begründete Gesellschaft, die „Pittsburg Asbestos Reduktion Co.“ zu beschäftigen, welche nach einem patentierten Verfahren des Ingenieurs F. Green in Baltimore arbeitet. Sie verwendet Rohasbest, jene feinfaserige Abart der Hornblende und des Serpentins, reinigt ihn unter Anwendung eines Geheimverfahrens von allen Fremdkörpern, zermalmt ihn unter Zusatz von Rohprodukten, wie sie zur Papierfabrikation verwendet werden, zu ganz kleinen Partikelchen, bereitet einen Brei daraus und verarbeitet denselben in der sonst üblichen Weise zu ganz dünnem Papier. Das fertige Papier wird dann schliesslich einem Glühprozess unterworfen, welcher den Zweck hat, die Papierfasern zu beseitigen und lediglich die dünne Asbestschicht zurückzuhalten. Das Verfahren scheint auch eine Kombination der Masse mit Gummi und anderen isolierenden Körpern zu gestatten, denn es heisst, dass dasselbe in Verbindung mit derartigen Körpern auch zu Platten verarbeitet werden soll, um Stücke von beliebiger Gestalt und Stärke von diesen nach Erfordern für Isolierzwecke lostrennen zu können. *E. O.*

385. Ueber die Aufbewahrung von Kohlen unter Wasser.

Schon seit einigen Jahren wurde die Frage erwogen, ob es nicht passender wäre, die Kohlen unter Wasser aufzubewahren, anstatt sie der Luft ausgesetzt zu lassen, wo sie einer langsamen Oxydation unterworfen sind und dadurch einen Teil ihrer Eigenschaften einbüssen. Macaulay hat nun Untersuchungen darüber angestellt, ob der Heizwert der Kohle sich viel weniger erniedrigt, wenn sie in Wasser getaucht ist, als wenn sie mit der Atmosphäre in Berührung sich befindet. Es wurden einer Probe unterworfen 1) Kohlen bester Qualität von Monmouthshire, frisch gefördert, 2) Kohlen, die drei Jahre unter Wasser lagen, 3) Kohlen, die zehn Jahre unter Wasser waren und 4) Kohlen, die im Flusssande gefunden wurden. Die Prüfung hinsichtlich des Heizwertes ergab, dass diejenige Kohle, die aus dem Flusssande stammte, an erster Stelle kam. Verfasser schreibt dies dem Umstande zu, dass die weniger brennbaren Partien von dem

Wasser weggeschafft wurden, ganz analog wie dies beim Waschen der Kohlen geschieht. Den zweiten Rang in bezug auf Qualität nahm jene Kohle ein, die zehn Jahre unter Wasser lagerte, an dritter Stelle kam die frisch zu Tage geförderte Kohle. Es wird behauptet, dass Kohle, die lange Zeit an der Luft liegt, in gemässigten Zonen 10 bis 12% ihres Heizwertes verlieren kann, in heissen Ländern sogar 20—30%. Wenn man nun noch die Gefahren eines Kohlenlagerbrandes in Berücksichtigung zieht, so findet man einen Grund mehr, die Frage der Aufbewahrung von Kohlen unter Wasser einer ernsten Erwägung zu unterziehen. Die Kohle lässt sich sehr leicht vom Wasser befreien, welches sie absorbieren kann, und diese Tatsache macht den Einwand, der darauf beruht, dass ohne Nutzen Wärme aufgewendet werden müsste, um die in dem Brennstoff zurückgebliebene Feuchtigkeit zu verdampfen, etwas weniger gewichtig.

(Revue Pratique de l'Électricité 1906, Jahrg. 5, S. 232.) *Ru.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

386. Strompreise in deutschen Elektrizitätswerken.

Die in unserem Referat Nr. 153 bereits erwähnte, von der Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift bearbeitete Statistik deutscher Elektrizitätswerke enthält dieses Jahr zum erstenmale reichhaltige Angaben über die Strompreise und die Tarifbildung. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse soll wegen des hohen Interesses, welches der behandelte Gegenstand verdient, hier gegeben werden.

Die Statistik enthält 1175 Elektrizitätswerke, von 911 sind Angaben über den Lichtstrompreis, von 776 über den Kraftstrompreis enthalten.

Bei 98 Werken ist Pauschaltarif eingeführt, so dass für die nachstehende Zusammenstellung 813 Angaben für Lichtstrom und 678 Angaben für Kraftstrom in Betracht kommen.

a) Lichtstrompreise.

Grundpreis	Anzahl	In % ca.	
unter 30 Pfg.	2	0,25	151 = ca. 18%
30—35	15	1,85	
36—40	63	7,75	
41—45	71	8,75	
46—50	271	33,25	625 = ca. 77%
51—55	84	10,40	
56—60	270	33,15	
61—65	6	0,75	37 = ca. 5%
66—70	25	3,10	
über 70	6*)	0,75	
	813		

b) Kraftstrompreis.

Grundpreis	Anzahl	In % ca.	
unter 15	11	1,6	11 = 1,6%
16—20	389	57,3	574 = 84,7%
21—25	185	27,4	
26—30	66	9,7	93 = 13,7%
31—35	10	1,5	
36—40	9	1,3	
über 40	8**)	1,2	
	678		

*) 4 zu 80 Pfg., 1 zu 86 Pfg., 1 zu 90 Pfg.
**) 3 zu 50 Pfg., 5 zu 60 Pfg.

Man ersieht also, dass in der Hauptsache z. Z. für Lichtstrom 46—60 Pfg., für Kraftstrom 16—25 Pfg. gefordert wird. Der Lichtstrompreis bei mehr als 50% aller Werke liegt unter 51 Pfg., der Kraftstrompreis bei 60% aller Werke liegt unter 21 Pfg.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 141/188.) *Ho.*

387. Der zunehmende Bedarf an Kupfer.*)

Einem Berichte des Departement of Commerce and Labour in Washington über den steigenden Bedarf an Kupfer sind folgende Angaben zu entnehmen. Der Kupferpreis erreichte kürzlich den höchsten Stand seit 1888, nämlich 1760 M. pro t. Der Durchschnittspreis der letzten fünf Jahre betrug 1270 M. Die jährliche Weltproduktion wird auf 700000 t geschätzt. Die Produktion für 1905 war 100000 t grösser als der Durchschnittswert der letzten 5 Jahre. Die durchschnittliche jährliche Produktionssteigerung vor dieser Zeit war 7,48% und nahezu die gesamte Mehrproduktion lieferte Amerika. Die Produktion in den Vereinigten Staaten bezifferte sich 1905 auf 397909 t. Mexiko erzeugte 60000 t und hat seit 1900 die Produktion verdoppelt. Nimmt der Kupferbedarf in demselben Masse zu wie bisher, so werden 875000 t im Jahre 1910 erforderlich sein, während 1920 der Jahresbedarf auf 1500000 t angewachsen sein wird. Das einzige Metall, welches für bestimmte elektrotechnische Verwendungszwecke mit dem Kupfer in Wettbewerb treten kann, ist Aluminium; doch hat der relative Preis beider Metalle noch zu keiner ausgedehnten Verwendung des Aluminiums geführt. Die steigenden Kupferpreise können hierin vielleicht eine Aenderung bringen, vorausgesetzt, dass der Aluminiumpreis nicht auch in die Höhe geht. Bis jetzt wurde Aluminium hauptsächlich für Kraftübertragungsleitungen benutzt. Amerikanische Industrielle prophezeien, dass schon 1907 die Produktion den Bedarf nicht mehr decken wird. Es wurde ausgerechnet, dass die für 1907 in Amerika und Europa projektierten hydro-elektrischen Anlagen 90 Millionen kg Kupferdraht allein benötigen. Die Schweiz plant die Verstaatlichung der Wasserkräfte, um die Bahnen zu elektrifizieren. Italien ist im Begriff, das Netz der elektrischen Bahnen wesentlich zu erweitern. Deutschland, Frankreich, Oesterreich, Belgien, Holland und Grossbritannien sind daran, mächtige Werke zu errichten. Die Stadt London hat den Bau von 14 grossen Kraftstationen beschlossen, und die Anlagen, die in Nordamerika erstellt werden, werden die Fachwelt in Erstaunen setzen. Telephon-Ingenieure versichern, dass 1907 den Rekord im Verbrauch von Kupferdrähten brechen wird.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 829 und S. 866.) *Ru.*

388. Kupfer-Industrie in den Jahren 1900—1905.

Die Publikationen der Weltausbeute von Kupfer für 1905 durch Aron Hirsch & Sohn mit 696609 Tonnen und durch Merton & Co. mit 708810 Tonnen, sowie die Steigerung des Standardkupfers auf über £ 80, den höchsten Preis seit dem Secrétan-Corner im Jahre 1888, gibt R. Gerwase Elwes Veranlassung zu einem Rückblick auf die Kupfer-Industrie für die Jahre 1901 bis 1905. Die nachstehende Tabelle zeigt

*) Eine wertvolle Ergänzung dieses Auszuges findet sich im Ungarischen Metallarbeiter vom 10. Juni 1906 in einer vorzüglichen Arbeit von R. Gerwase Elwes: „Die zukünftige Ergänzung der Kupfervorräte, ein ernstes Problem." (S. unser Refer. Nr. 388.)

zunächst die Durchschnittspreise für Standardkupfer in den Jahren 1901 bis April 1906.

1901	£ 67. –	Mk. 1368.81	1904 . . .	£ 62.10	Mk. 1268.70
1902	„ 52.10	„ 1064.40	1905 . . .	„ 69.10	„ 1411.71
1903	„ 58.—	„ 1184.94	April 1906 . . .	„ 84.10	„ 1718.16

Was die Zukunft betrifft, so ist es eine sehr wichtige Frage, ob neue Zufuhren im Verhältnis zu der steigenden Nachfrage an den Markt gebracht werden. Die nachstehende Tabelle, welche ursprünglich durch Gerwase Elwes in den Financial News von 1900 veröffentlicht und jetzt bis zum Jahre 1905 ergänzt wurde, verdient besondere Beachtung.

Weltproduktion von Kupfer nach Dekaden.

Dekade	Durchschnittl. Preis von Kupfer £	Mk.	Welt-Produktion nach Dekaden tons	Steigerung gegen die vorangegangene Dekade tons	Jährliche durchschnittl. Produktion nach Dekaden tons	Steigerung der jährl. Durchschnitts-Produktion tons
1801–1810	160	3269.—	91 000	—	9 100	—
1811–1820	130	2656.—	96 000	5 000	9 600	500
1821–1830	101	2063.—	135 000	39 000	13 500	3 900
1831–1840	94	1920.—	218 400	83 400	21 840	8 340
1841–1850	88	1798.	291 000	72 600	29 100	7 260
1851–1860	111	1268.—	506 999	214 999	50 600	21 500
1861–1870	87	1777.	900 000	394 001	90 000	39 400
1871–1880	73	1491.—	1 180 400	280 400	118 940	28 940
1881–1890	60	1226.—	2 372 398	1 084 398	237 339	108 439
1891–1900	52	1062.—	1 335 503	1 335 503	370 890	133 500
1901–1905	62	1267.—	—	—	597 835	226 945

Die Aufstellung zeigt, wie rapid die Produktion gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wuchs, und dass die Totalausbeute 1905 mit 700000 t. in einem Jahre fast halb so gross war, als die Produktion der ganzen Periode (von 20 Jahren) von 1851 (dem Jahr der grossen Ausstellung in Hyde-Park) bis 1870)dem Jahre des deutsch-französischen Krieges. Trotzdem war die Zunahme im Verbrauch des Metalles so bedeutend, dass keinerlei nennenswerte Vorräte vorhanden sind.

Die gegenwärtige Ausbeute der hauptsächlichsten kupferproduzierenden Gegenden, verglichen mit derjenigen von 1900, wird durch folgende Tabelle charakterisiert.

Gegend	Ausbeute 1900	Ausbeute 1905	Zunahme oder Abnahme
Vereinigte Staaten	269 111	397 909	+ 128 798
Spanien und Portugal	52 872	48 000	— 4 872
Mexiko	22 050	60 000	+ 37 950
Chile	25 700	33 000	+ 7 300
Japan	27 840	28 000	+ 160
Deutschland	20 410	25 500	+ 5 090
Canada	8 446	24 000	+ 15 554
Australien	22 500	35 000	+ 12 500
Peru	8 220	8 000	— 220
Russland	8 000	11 000	+ 3 000
Cap-Colonie	6 720	9 000	+ 2 280
Norwegen und Schweden	4 385	6 000	+ 1 615
Italien	3 000	3 300	+ 300
Andere Gegenden	7 109	7 900	+ 791
	486 363	696 609	+ 210 240

Es zeigt sich also, dass nur vier Länder (Amerika, Canada, Mexiko und Australien) Zunahmen von wirklicher Bedeutung aufweisen; drei weitere (Chile, Deutschland und Russland) vermehrten ihre Ausbeute nur um 1300 bis 7000 Tonnen in diesen 5 Jahren, also nicht mehr als die Produktion einer einzigen Mine zweiter Ordnung; fünf blieben ziemlich gleich, während die Iberische Halbinsel sogar einen beträchtlichen Ausfall verzeichnet.

Verfasser gibt dann eine Liste der wichtigsten Kupferminen der Welt. Sie enthält 8 erstklassige Werke, die 15 000 Tonnen und mehr erzeugen (davon fünf in den Vereinigten Staaten), und 28 zweiten Ranges, ergebend 5000 bis 15 000 Tonnen (davon 18 in den Vereinigten Staaten).

Eine Mine ersten und acht zweiten Ranges sind während sechs Jahren (1898—1904) hinzugekommen. 2 erst- und 6 zweitklassige Minen haben ihre Ausbeute stark vermehrt, während 2 erstklassige und 4 zweitklassige einen beträchtlichen Ausfall aufweisen. Von der gesamten Zunahme der Weltproduktion zwischen 1900 und 1905 mit 210 246 kommen nicht weniger als 128 798 Tonnen auf die Vereinigten Staaten oder nach anderer Schätzung 143 889 Tonnen.

Nachdem der Verfasser am Schluss noch einen kurzen Ueberblick über die noch vorhandenen, aber noch nicht ausgenutzten Kupferlager gegeben hat, scheint es ihm, bei einem allgemeinen Ueberblick über die Bedingungen für die Zufuhr der Welt, als ob keine unmittelbare Aussicht auf eine Zufuhr besteht, die die Nachfrage übersteigen würde und die Preise auf einen Stand herunterbringen könnte, der für die Besitzer weniger einträglich wäre; aber man kann schwerlich erwarten, dass der gegenwärtige Hungerpreis für Kupfer länger als für kurze Zeit anhalten dürfte.

(Ungar. Metallarbeiter 1906, Jahrg. 24, Heft 16, S. 5—8.) *Ho.*

389. Die elektrotechnische Industrie und der deutsch-schwedische Handelsvertrag.

Der Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschafts-Interessen der deutschen Elektrotechnik, der die Wünsche unserer elektrotechnischen Industrie zu den einzelnen Handelsverträgen sammelt und in Denkschriften der Reichsregierung unterbreitet, macht in einem Rundschreiben seine Mitglieder darauf aufmerksam, dass es der Regierung bei den Handelsvertragsverhandlungen mit Schweden gelungen ist, eine grosse Anzahl seiner Wünsche bezüglich der künftigen Zollverhältnisse mit diesem Lande zu realisieren. Während bekanntlich Schweden bisher jährlich Aenderungen, d. h. in diesem Falle Erhöhungen des Tarifes vornahm, hat es sich in dem Vertrage verpflichtet, die jetzigen Zölle auf Dynamomaschinen, Elektromotoren, Transformatoren, Glühlampen, isolierte Drähte und Elektrizitätsmesser während der Vertragsdauer bis zum 31. Dezember 1910 nicht zu erhöhen. Da diese Zölle erträglich sind und das Aufblühen einer merkbaren Konkurrenz-Industrie im Lande selbst nicht befürchten lassen, darf man eine günstige Weiterentwickelung unseres schwedischen Geschäftes erwarten. Besonders erfreulich ist es, dass die Zollfreiheit auf Kabel auf die gleiche Dauer gesichert worden ist. Endlich ist noch hervorzuheben, dass der schwedische Zoll auf „Papp-, Papier- und Papiermacheewaren, lackiert, bronziert, vergoldet oder versilbert", von 2 Kronen auf 1,50 Kronen per kg ermässigt wurde.

(Mitteilungen des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschafts-Interessen der deutschen Elektrotechnik.) *Ho.*

390. Erwünschte Aenderungen der deutschen Patentgesetze.

In einer kleinen Schrift: „Erfinder und Patente in volkswirtschaftlicher und sozialer Beziehung", über welche wir in Teil II Seite 170 unter Nr. 52 referiert haben, kritisiert Hugo E. Bremer die jetzigen deutschen Patentgesetze, die er sowohl in volkswirtschaftlicher wie sozialer Beziehung für sehr bedenklich hält. Er hält folgende Aenderungen für dringend erforderlich:

1. Dass derjenige Grundsatz, welcher bei der Schaffung des Patentgesetzes in erster Linie mitwirkte, nämlich dass der dem Staate Nutzen bringenden Arbeit unter allen Umständen materielle Erfolge gesichert werden müssen, in der Praxis des Patentamtes bei jeder Gelegenheit auch stets ausschlaggebende Berücksichtigung erlange.

2. Dass durch entsprechende Aenderungen des Gesetzes klar und in möglichst bestimmt umgrenzten Begriffen festgelegt würde, was als Erfindung oder als zum Schutze berechtigt anzusehen ist, und dass dies klar und unzweifelhaft festgelegt würde.

3. Dass den Literaturstellen geringerer Wert beigelegt und alle nicht unzweifelhaft vollständigen und die Wirkungen einer Einrichtung klar bezeichnenden Vorbeschreibungen bei Seite gesetzt würden.

4. Dass dem Erfinder für die Erlangung eines Schutzes eine weitere Berufungsinstanz, etwa beim Reichsgericht, eröffnet würde.

5. Dass bei Neugestaltung und Aenderung im Patentgesetz der persönliche Erfinder und geistige Arbeiter auf technischem Gebiet gleichwertig mit den anderen mitwirkenden Faktoren zur Geltung käme.

6. Dass dabei ebenso das Interesse des Exporthandels und des allgemeinen Staatswohles inbezug auf seine Steuer- und Vermögenskraft in ausreichender Weise berücksichtigt werde.

7. Dass die Taxen eine Ermässigung erführen.

Mögen auch noch einige Einzelbestimmungen des Patentgesetzes Aenderungen bedürfen, so tritt nach Bremers Ansicht ihre Wichtigkeit gegenüber obigen mehr grundsätzlichen Massnahmen entschieden zurück.

(Bremer, Erfinder und Patente, S. 64/66.) *Ho.*

391. Die elektrotechnische Zeitschriftenliteratur.

Die elektrotechnische Zeitschriftenliteratur ist zu einer erstaunlichen Höhe angewachsen. Nach einer Zusammenstellung, welche die unten angegebene Zeitschrift kürzlich veröffentlichte, gibt es in den verschiedenen Industrieländern etwa 95 rein elektrotechnische Zeitschriften. Diese Ziffer ist sehr vorsichtig aufgestellt und dürfte etwa um 10—15 % zu niedrig sein. Die Zeitschriften verteilen sich folgendermassen auf die einzelnen Länder: Deutschland 14, Oesterreich-Ungarn 5, Schweiz 4, Holland 1, Belgien 2, Dänemark 1, Russland 5, Italien 4, Spanien 1, Frankreich 11, England 12, Vereinigte Staaten 27, Canada 4, Japan 1, Indien 1, Australien 2, zusammen 95.

(Elektrot. u. Masch., Wien 1906, Jahrg. 24, S. 502.) *Ho.*

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 7. Juli 1906.

Verzeichnis der 47 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 20 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

392. Reihenparallelanker mit Aequipotential-Verbindungen.

Wie E. Arnold an der unten angegebenen Stelle ausführt, gewährt die Reihenparallelwicklung den Vorzug, dass die Zahl der Ankerzweige unabhängig von der Polzahl als beliebiges Vielfache von 2 gewählt und in allen Fällen ein für die Ausführung und die Bemessung der Maschine günstiger Stabquerschnitt erhalten werden kann. Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine Reihenparallelwicklung mit Aequipotential-Verbindungen versehen werden muss; von einer grösseren Anzahl Firmen sind viele grosse vielpolige Maschinen mit Reihenparallelwicklung und Aequipotential-Verbindungen mit vorzüglichem Erfolge ausgeführt worden. Die Wirkung der Aequipotential-Wicklungen lässt sich wie folgt zusammenfassen: 1) Im Falle ungleicher Uebergangswiderstände unter den Bürsten kann ein Ausgleichstrom seinen Weg durch die induktionsfreien Aequipotential-Verbindungen nehmen. 2) Die zusätzlichen Kurzschlussströme verlaufen zum Teil durch die Aequipotential-Verbindungen, wodurch die Bürsten entlastet werden. 3) Die infolge Unsymmetrien des Feldes entstehenden Ausgleichströme wirken ausgleichend auf diese Unsymmetrien, und die Verschiedenheit der vom Feld auf den Anker ausgeübten Zugkräfte wird verkleinert. 4) Die Spannungen zwischen benachbarten Lamellen werden gleichmässiger am Umfang des Kommutators verteilt. Es ist jedoch vorgekommen, dass die Aequipotential-Verbindungen sich zu stark erwärmten; eine nähere Untersuchung ergab, dass in solchen Fällen der Schrittfehler der Aequipotential-Verbindungen zu gross war. Insbesondere ist auch auf Symmetrie der Ankerzweige das grösste Gewicht zu legen. Verfasser entwickelt Regeln, welche die frühere Unsicherheit beseitigen und der Reihenparallelwicklung eine noch umfangreichere Anwendung ermöglichen. Die einzelnen Kapitel sind wie folgt überschrieben: Die Wirkung der Aequipotentialverbindungen bei Reihenparallel-Wicklungen. Der Potentialschritt. Aequipotential-Verbindungen für gleichmässig verteilte Wicklungen. Besondere Bedingungen für die Aequipotential-Verbindungen von Nutenankern. Bedingungen für $\frac{Z}{a}$ und $\frac{K}{a}$ gleich einer ganzen Zahl bei Reihenparallelwicklungen. Herstellung der Teilbarkeit von K durch a und Z durch a durch Zufügen toter Stäbe und Vermehrung der Nutenzahl. Symmetriebedingungen und Schrittfehler eines Nutenankers mit Aequipotential-Verbindungen. Schrittfehler. Vergleichung der Werte von $\alpha_n{}^0$ bei ausgeführten Maschinen. Die Zahl der Aequipotential-Verbindungen.

(Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 625/631.) *Ru.*

393. Vergleich zwischen Zweiphasen- und Dreiphasenmotoren.

Anlässlich der Jahresversammlung des American Institute of Electrical Engineers hielt Mc. Cormik einen Vortrag über die Vorzüge der Zweiphasen- und Dreiphasenmotoren, dessen Inhalt sich wie folgt zusammenfassen lässt.

1. Eine Zweiphasenmaschine muss 22 % mehr Leiter pro Nut aufweisen wie die entsprechende mit Sternschaltung versehene Dreiphasenmaschine (für gleiche Spannung und Flux pro Pol).

2. Die Magnetisierungsstromstärke (ausgedrückt in Prozenten jenes Stromes, welcher der vollen Belastung entspricht) ist für Zweiphasen- und Dreiphasenmaschinen dieselbe.

3. Die Kupferverluste der Zweiphasenmaschine sind 12 % höher als jene der Dreiphasenmaschine.

4. Der Streuungs-Faktor der Zweiphasenmaschine ist durchschnittlich 25 % grösser als jener der Dreiphasenmaschine.

Selbst wenn Maschinen der gleichen Phase und Grösse so gleichartig wie nur irgend möglich hergestellt werden, so weichen sie, falls sie einer Prüfung unterworfen werden, in ihren Charakteristiken noch ziemlich voneinander ab. Dieser Umstand erschwert es, durch Versuche das relative Verhalten der Zweiphasen- und Dreiphasenmaschinen zu bestimmen, insbesondere inbezug auf jene Charakteristiken, die sonst nur wenig voneinander abweichen. Doch darüber kann kein Zweifel bestehen, dass beim Zweiphasenmotor die durch die grösseren Kupferverluste verursachte Temperatursteigerung des Kupfers eine höhere ist. Aus demselben Grunde ist auch der Wirkungsgrad der Zweiphasenmaschine etwas niedriger, je nach der Grösse der Eisen- und Kupferverluste. Ferner ist die Schlüpfung im Zweiphasenmotor grösser: Berechnungen und Versuche zeigen, dass die Schlüpfung in Zweiphasenmotoren etwa 20 % grösser ist als in Drehstrommotoren. Entsprechend den höheren Stromverlusten ist der Leistungsfaktor der Zweiphasenmaschine 1 bis 3 % geringer als jener des Drehstrommotors.

(Electrical World 1906, Bd. 47, S. 1191.) *Ru.*

394. Ueber die Entstehung und Form von Oberschwingungen durch die Zähne der Wechselstromdynamos.

Ueberdeckt der Polbogen keine gleiche Anzahl von Nuten und Zähnen, so bleibt bekanntlich die Gesamtkraftlinienzahl einer Wechselstrom- oder Drehstromdynamo während einer Umdrehung nicht gleich; die Schwankung ist um so grösser, je weniger Nuten vorhanden sind. Entsprechend dieser Aenderung der Feldstärke muss eine Oberschwingung von einer Periodenzahl, entsprechend der Zähnezahl, auftreten, also eine geradzahlige. Prof. Zenneck und Dr. Strasser machen in einer in den Annalen der Physik erscheinenden Arbeit darauf aufmerksam, dass bei diesen Oberschwingungen ein Phasensprung eintreten kann. Dr. K. Simons zeigt an der unten angegebenen Stelle, dass in jedem Falle auch bei Unveränderlichkeit der Gesamtkraftlinienzahl Oberschwingungen durch die Nutung der Anker hervorgerufen werden und stellt an Hand der Konstruktionen einige genauere Betrachtungen an. Auf die Form und Phase dieser Oberschwingungen ist die Länge des Polbogens im Verhältnis zur Zahnteilung von grösstem Einfluss, abgesehen von der Zähnezahl, welche ja die Periodenzahl bestimmt. Einige Aufnahmen an Maschinen mittels des Oszillographen zeigen, dass in den Kurvenformen die Oberwellen sich bemerkbar machen.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 631/632.) *Ru.*

395. Eine graphische Methode zur Bestimmung des Verhältnisses der Änderung von Umdrehungszahl und Spannung in Nebenschlussmotoren.

Wird ein Gleichstrom-Nebenschlussmotor in der gewöhnlichen Weise und bei konstantem Drehmoment an die Verteilungsleitungen angeschlossen, so bleibt seine Umdrehungszahl solange die gleiche, als auch die Spannung in den Leitungen die gleiche bleibt. Die bekannten Verhältnisse sind in Fig. 89 angedeutet. Die mechanische Belastung des Ankers ist so, dass in jedem Augenblicke das Drehmoment konstant ist. Die Belastung kann daher einem bestimmten Gewichte W (siehe Fig. 89), das an konstantem Radius wirkt, äquivalent gesetzt werden. In die Nebenschluss-

Figur 89

Figur 90

wicklung ist ein Regulierwiderstand eingeschaltet, der, nachdem er in passender Weise eingestellt wurde, unveränderlich bleibt (Widerstand des Nebenschlusses also konstant). Aendert sich nun die Spannung zwischen den Leitungen m m um v %, so wird sich die Umdrehungszahl um s% ändern. Der numerische Wert des Verhältnisses $\frac{s}{v}$ besitzt manchmal beim Betrieb von Nebenschlussmotoren praktische Bedeutung, wenn nämlich die Spannung zwischen den Verteilungsleitungen beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist, und wenn die Umdrehungszahl der angetriebenen Maschinen trotzdem möglichst die gleiche bleiben soll. An der unten angegebenen Stelle gibt A. Kennely ein einfaches graphisches Verfahren zur Bestimmung von $\frac{s}{v}$. Verfasser betrachtet zunächst die extremen Fälle, dass das Magnetfeld vollkommen gesättigt und vollkommen ungesättigt ist, und findet 1 und 0 als die entsprechenden Werte für das Verhältnis $\frac{s}{v}$. Zwischen diesen Grenzwerten werden sich also die übrigen Werte bewegen müssen. $\frac{s}{v}$ hängt ab 1. von der Sättigungskurve des Motors, 2. von der Grösse der Spannungsschwankungen in den Hauptleitungen, 3. vom Betrage des Spannungsabfalles im Anker. Es sei hier der einfachste Fall betrachtet, dass die Schwankungen gering seien und der Spannungsabfall im Anker zu vernachlässigen ist. In Fig. 90 sei die Sättigungskurve des Motors dargestellt. In der Abszissenachse sind die Ampere der Felderregung aufgetragen gedacht bezw. die denselben entsprechenden Spannungen in der Hauptleitung. Es sei nun die normale Spannung der Hauptleitung 120

Volt (bei D). Als Ordinaten kann der magnetische Flux in Maxwell aufgetragen werden, oder auch die im Anker bei irgend einer konstanten Umdrehungszahl erzeugten Volt. Zieht man nun an den in Frage kommenden Punkt C der Kurve die Tangente, welche die Ordinatenachse in S schneidet und zieht ausserdem die Linie C V, so ist das Verhältnis $\frac{s}{v} = \frac{OS}{OV}$ oder falls O V als Einheit genommen wird, ist der numerische Wert gleich der Länge O S. Für die beigefügte Kurve und Punkt C ergibt sich der Wert des Verhältnisses zu 0,77, sodass bei einer normalen Spannung von 120 Volt ein Steigen oder Sinken um 1 % die Umdrehungszahl um 0,77 % steigen oder sinken lässt. Es ist einerlei, was für relative Massstäbe beim Aufzeichnen der Sättigungskurve für die Koordinaten benützt werden. Verfasser zeigt noch die Anwendbarkeit seines Verfahrens für folgende zwei Fälle: Spannungsänderung in unbeschränktem Betrage, Spannungsabfall im Anker zu vernachlässigen; sowie Spannungsänderungen und Spannungsabfall im Anker unbeschränkt. Für alle Fälle wird noch rein rechnerisch der Wert $\frac{s}{v}$ (des Verhältnisses aus Änderung der Umdrehungszahl und Änderung der Spannung) von Nebenschlussmotoren bestimmt und mit den graphisch ermittelten Werten eine sehr gute Übereinstimmung gefunden.

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1298/0.) *Ru.*

II. Pirmär- und Sekundär-Elemente.

396. Ueber das chemische und physikalische Verhalten der Nikeloxyd-Elektrode im Jungner-Edison-Akkumulator.

Aus der an der unten angegebenen Stelle veröffentlichten Arbeit Zedner's geht hervor, dass die Akkumulatorelektrode vom Typus Jungner-Edison in geladenem Zustande das Hydroxyd Ni $(OH)_3$, in entladenem das Hydroxydul Ni $(OH)_2 \cdot 2\ H_2O$ enthält. Ferner wurde gefunden, dass, da dem Elektrolyten bei der Betätigung Wasser entzogen wird, die elektromotorische Kraft in verdünnter Lauge höher ist als in konzentrierter. Der Vorgang an der Elektrode lässt sich für Entnahme von 1 F (= 26,8 Amp. Stunden) = 96540 Coul. durch folgende Gleichung darstellen:

$$Ni\,(OH)_3 + 2\,H_2O \rightleftarrows Ni\,(OH)_2 \cdot 2\,H_2O + OH' + \oplus.$$

Sie ist für die Entladung von links nach rechts, für die Ladung umgekehrt zu lesen. Diese Tatsache wird bestätigt durch die Berechnung der elektromotorischen Kraft aus der Wärmetönung des chemischen Prozesses und dem Temperaturkoeffizienten. Die erste Entladungsstufe stellt die Entladung des Ni $(OH)_3$ dar. Der allmähliche Abfall der Klemmenspannung lässt sich durch die in der Elektrode auftretende Konzentrationsvermehrung und zum Teil durch den wachsenden inneren Widerstand vollkommen erklären. Die zweite Stufe wird durch die Entladung des von der aktiven Masse beim Laden okkludierten Sauerstoffes hervorgerufen. Hier rührt der Spannungsabfall von dem Mangel an aktiver Substanz her. Die Erholung der Elektrode beruht höchst wahrscheinlich auf dem Nachdiffundieren des für die Betätigung der aktiven Masse und zur Lösung von ausgeschiedenem Kalihydrat erforderlichen Wassers.

(Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 463/73.) *Rg.*

397. Neue Trockenelemente der Siemens & Halske A.-G.

Infolge ihrer mannigfachen Vorzüge haben die Trockenelemente in den letzten Jahren auf dem Gebiete des Fernsprech- und Signalwesens sich immer mehr Eingang verschafft und die bis dahin vielfach verwendeten nassen Elemente zum grossen Teil verdrängt. Der hierdurch bedingte wachsende Bedarf an diesen Elementen hat naturgemäss dazu geführt, die Anforderungen, welche an ihre Leistungsfähigkeit gestellt werden, erheblich zu steigern und auf eine dauernde Verbesserung der von modernen Trockenelementen geforderten Eigenschaften, nämlich Haltbarkeit in unbenutztem Zustande, grosse Leistung bei Stromabgabe, Regenerierfähigkeit nach dem Gebrauch und Gleichmässigkeit der Elemente untereinander, bedacht zu sein.

Die bisher von der Firma Siemens & Halske A.-G. hergestellten Trockenelemente, „System Hellesen" genügten den gestellten Anforderungen, was schon daraus hervorgeht, dass in den letzten drei Jahren von diesen Elementen, wie die Firma mitteilt. ca. 660000 Stück umgesetzt wurden.

Jetzt hatten die Siemens & Halske A. G. eine neue Ausführungsform (Type *T*) auf den Markt gebracht, welche im Vergleich zu den Hellesen-Elementen weitere wesentliche Verbesserungen aufweisen.

Als wichtigste Eigenschaft guter Trockenelemente ist die Haltbarkeit derselben anzusehen. Eine Verlängerung der Haltbarkeit kann direkt als Vergrösserung der Leistungsfähigkeit aufgefasst werden, da bekanntlich viele Elemente, ohne dass das in ihnen vorhandene aktive Material zur Ausnutzung kommt, lediglich durch Nebenverbrauch in der Ruhe oder Vergrösserung des inneren Widerstandes durch Austrocknen usw. vor der Zeit unbrauchbar werden. Das einfachste Mittel zur Beurteilung der Ele-

Figur 91

mente nach dieser Richtung bietet die Kurzschluss-Stromstärke derselben. Elemente der Type *T* wiesen nach einjähriger Lieferfrist einen mittleren Wert der Kurzschluss-Stromstärke von ca. 12 Ampere auf, während bei Hellesen-Elementen nach dieser Zeit nur ca. 3 Ampere im Mittel gemessen wurden. Da der Vorteil grosser Haltbarkeit bei den für den Export bestimmten Elementen sehr ins Gewicht fällt, so dürften sich die neuen Elemente hierfür in besonderem Grade eignen, zumal sie sowohl bei starker Kälte

als auch grosser Wärme während des Transportes bedeutend weniger in ihrer Qualität beeinflusst werden als Hellesen-Elemente.

Gleiche Fortschritte weisst die neue Type bezüglich der Leistungsfähigkeit bei Stromabgabe auf, was aus der Gegenüberstellung der beiden Prüfungsergebnisse der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt über Hellesen-Elemente vom März 1898 und über bei gleichen Versuchsbedingungen geprüfte Elemente der Type *T* vom Januar 1906 hervorgeht.

Die graphische Darstellung dieser Ergebnisse zeigt Figur 91. Aus dem Vergleich der gelieferten Amperestunden ergibt sich eine durchschnittliche Mehrleistung der neuen Type gegenüber den Hellesen-Elementen von ungefähr 40% für starke Dauerentladung. Bei schwächerer Beanspruchung stellt sich der Vergleich noch günstiger.

Aus letzterem Umstande ergibt sich auch ein grosses Erholungsvermögen der neuen Type, was bekanntlich bei der meistens nur kurze Zeit dauernden Beanspruchung der Elemente im Fernsprech- und Signalbetriebe von grosser Wichtigkeit ist.

Erreicht werden diese Vorzüge nach Mitteilungen der Siemens & Halske A.-G. einerseits durch einen absoluten Abschluss der Elemente gegenüber der äusseren Atmosphäre, wodurch eine bessere Konservierung gewährleistet ist, andererseits durch Verwendung eines eigenartigen Elektrolyten und eine besondere konstruktive Anordnung im Inneren des Elementes, durch welche die von Hellesen-Elementen benötigte Entgasungsvorrichtung vermieden und das bei Trockenelementen oft gerügte Austreten des Elektrolyten und Auftreiben des Elementes verhindert wird. *Ho.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

398. Registrierende Messgeräte.

An der unten angegebenen Stelle findet sich eine Beschreibung eines von der Westinghouse Co. gebauten Spannungsschreibers, bei welchem das Schreiben durch ein Relais erfolgt. Der Spannungsschreiber setzt sich zusammen aus einem Vorschaltwiderstand und einer Art Kelvin'scher elektrodynamischer Wage. Durch die Bewegung der Spulen *S* werden die Relaiskreise I oder II geschlossen und die Solenoide I oder II betätigt, welche durch eine Geradführung mit dem Zeiger *Z* des Schreibers in Verbindung stehen. Jenachdem Solenoid I oder II erregt wird, geht *Z* nach links oder rechts. Die Rückführung erfolgt durch eine Feder *F*, welche den Hebel *H* mit dem beweglichen Element des Messinstrumentes verbindet. *K* sind Kondensatoren zur Verhinderung der Funken an den Kontakten. Ein Vorteil des Messgerätes besteht darin, dass die Reibung der Feder die Empfindlichkeit nicht beeinflusst. Die Geschwindigkeit des Papierstreifens (gewöhnlich 5 cm pro Stunde) ist regelbar, die Füllung der Feder reicht 2 Monate. Die Empfindlichkeit der ganzen Anordnung lässt sich durch Aenderung der Kontaktdistanz regulieren, ebenso die Geschwindigkeit der Federbewegung durch Einstellung der Luftdämpfung des Instrumentes.

Figur 92

(Elektrotechnik und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 537/538 nach Electr. Journ., Mai 1906.) *Ru.*

399. Die Oelschalter der Central-Electric Co.

Einem ausführlichen Artikel über „Nordamerikanische Transformatorenanlagen“ von E. Preuss ist über die Oelschalter der Central Electric Co. folgendes zu entnehmen: Die Kontakte bei Schaltern dieser Art (nicht von Hand betätigte Schalter) werden meist so gemacht, dass die Kabelenden je zu einer Hülse geführt werden, welche dann durch Senken einer gabelförmigen Kupferstange verbunden werden können. In einer näher beschriebenen Ausführungsform wird der Strom in jeder Phase durch Heben von Kupferstangen, die an einem gemeinsamen Joch befestigt sind, unterbrochen. Der Schalter wird durch einen Kontrollschalter betätigt. Wird der Kontrollschalter eingelegt, so wird gleichzeitig ein kleiner Motor eingeschaltet und durch ein Solenoid eine Kupplung eingerückt und so eine Schnecke und ein Schneckenrad, mit welchem eine Kurbel starr verbunden ist, an die Motorwelle angeschlossen. Beim Anlaufen des Motors verlässt die Kurbel die Totlage und eine Schliessfeder drückt das Joch herab, dadurch die Hauptkontakte schliessend. Während der Wirksamkeit dieser Feder kann sich die Kurbel unabhängig vom Motor bewegen, während nach Aufhören dieser Wirkung der Motor die Kurbel in den der Anfangsstellung entgegengesetzten Totpunkt führt; gleichzeitig werden die für das Oeffnen benötigten Federn gespannt. Die Hochspannungskontakte dieser Schalter sind in Mauerkästen eingeschlossen. Das Oeffnen der Schalter erfolgt in ähnlicher Weise. Die beigefügte Figur 93 zeigt den Hilfsstromkreis zur Betätigung des Hauptschalters. Um den Hauptschalter zu öffnen, wird der Hilfsschalterhebel nach unten gelegt. Dadurch wird der Motor in Tätigkeit gesetzt, bis er sich selbst durch Heben des Kontakthebels und Senken des Hebels *a* auf den Kontakt *C* ausschaltet. Gleichzeitig erlischt die rote Lampe und die grüne Lampe leuchtet auf, indem sie durch Schliessen des Kontaktfingers *a* Spannung erhält. Bei einer anderen Ausführungsform werden die Oelschalter durch komprimierte Luft betätigt, während die Luftventile elektrisch gesteuert werden.

Figur 93

(Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 23, S. 287/9.) *Ru.*

400. Ein elektromagnetischer Thermostat.

In einem unterm 5. Juni an Prof. Elihu Thomson erteilten Patente wird eine Methode beschrieben, welche sich die in gewissen Legierungen auftretenden Aenderungen der magnetischen Permeabilität zu Zwecken der Temperatur-Angabe und Temperatur-Regulierung zu Nutzen macht. Wie aus der beigefügten Figur 94 ersichtlich, dient ein mit Batteriestrom gespeistes Solenoid dazu, in dem aus einer empfindlichen Legierung hergestellten Kern einen Kraftlinienfluss erstehen zu lassen; der magnetische Flux wird aber bei konstanter Erregung der Windungen eine merkliche Aenderung erleiden, sobald die Temperatur des Kernes die kritische Temperatur der Legierung erreicht. Diese Aenderungen im magnetischen Flux

werden dazu benützt, die Stellung eines Ankers zu verändern, um auf diese Weise den Lokalstrom zu öffnen oder zu schliessen und so jene Vorgänge auszulösen, welche erforderlich sind, um die Temperatur in der gewünschten Weise zu regulieren. Es wird angeführt, dass mit einer Legierung, die 75 % Kupfer, 24 % einer Mangan-Aluminiumlegierung (im Verhältnis der Atomgewichte legiert) und 1 % Blei enthält, zufriedenstellende Resultate erhalten werden. Diese Legierung ändert die magnetische Permeabilität bei ungefähr 60 ° C.

Figur 94

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1287.) *Ru.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

401. Armierte Zementfüsse, Patent Kastler.

Uns liegt eine kleine Schrift von Ingenieur M. Kastler (Bendlikon) vor, in welcher die armierten Zementfüsse nach den Patenten des Verfassers eingehend beschrieben werden. Wir möchten hier kurz auf den Inhalt dieser Brochüre zurückkommen, einmal, um auf die Erfindung an sich hinzuweisen und ihr Wesen kurz zu erläutern, dann aber auch, um davor zu warnen, die in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Zementfüsse darin gemachten Angaben kritiklos zu acceptieren.

Der Zweck der Zementfüsse ist, durch Anbringen derselben an die Holzstangen von elektrischen Fernleitungen etc. das untere Ende derselben durch Hochhaltung über dem Boden und unter Beibehaltung eines Zwischenraumes zwischen Beton und Holz gegen Fäulnis zu schützen. Der armierte Zementfuss bildet eine einfache Verlängerung des Holzmastes in gleicher Dicke, aber mit quadratischem Querschnitt. Der Zementfuss reicht 20 bis 30 cm über Boden: der Holzmast stützt sich nicht direkt auf den Untersatz, sondern wird frei hochgehalten durch äussere eiserne Tragschienen, so dass ein freier Raum von 20 mm entsteht, der verhindert, dass die Bodenfeuchtigkeit in den Holzmast hinaufsteigt, und dass die Erdsalze zerstörend auf die Imprägnierung und das Holz einwirken.

Die seitlichen Tragschienen werden an die Untersätze durch in denselben eingelassene Querschrauben befestigt und können zu jeder Zeit gelöst werden. Durch diese Anordnung wird das spätere Ersetzen der krank gewordenen Holzmaste wesentlich erleichtert; es wird nur die eine der Schienen weggehoben, der Holzmast seitlich herausgenommen und der neue hineingeschoben, ohne irgend welches Ausgraben oder sonst nötige Arbeiten. Für den Fall, wo umständehalber der Mast einbetoniert werden muss, wird die eine der Seitenschienen in zwei Teilen hergestellt, von denen nur der obere gelöst wird, d. h. derjenige, der aus dem Boden herausragt.

Ein besonderes Charakteristikum des Zementfusses ist die innere Armierung desselben. Der Gedanke, die Holzstangen mittelst einer in den Boden befestigten Eisenarmatur irgend welcher Art über den Boden hochzuhalten, ist an sich nicht neu; neu ist, dass der Zementfuss innen armiert wird und in versandt- und fabrikationsmässigem Zustande an irgend einem Orte hergestellt wird, dass er trotz seines geringen Querschnittes

widerstandsfähig genug ist, um die äusseren Spannungen aufzunehmen, und dass die äusseren Armaturen derart angeordnet sind, dass sie eine bequeme Auswechselung gestatten.

Kastler gibt in seiner Broschüre dann verschiedene Fälle für die Anwendung des Zementfusses und für das Auswechseln der Maste an und stellt daran anschliessend Kostenberechnungen auf, die zu so grossen Ersparnissen gegenüber der Verwendung der jetzt allgemein üblichen Maste führen, dass man es fast als Verbrechen bezeichnen müsste, wenn man nicht überall die Zementfüsse, Patent Kastler verwenden würde. Es werden für eine 48jährige Betriebsdauer angegeben: die Gesamtkosten einer gewöhnlichen 10 m über Boden herausragenden Holzstange (Anschaffungswert Fr. 22.—) zu Fr. 341.—, die einer Holzstange mit Zementfuss (Anschaffungskosten Fr. 38.40) zu Fr. 135.60, was bei 1000 Stangen eine jährliche Ersparnis von Fr. 4400.— ausmacht. Nach unseren Erfahrungen muss die Richtigkeit dieser Kostenberechnungen entschieden bestritten werden, die einzelnen derselben zu Grunde gelegten Daten erscheinen nicht geeignet, als Grundlage für eine so allgemein gehaltene Kostenberechnung zu dienen. Die Zementfüsse mögen in bestimmten Fällen Vorzüge vor den gewöhnlichen imprägnierten Holzmasten haben, ihre praktische Brauchbarkeit kann aber erst eine grosse Reihe von Betriebsjahren dartun; wir empfehlen stets erst eine genaue Betriebskostenberechnung aufzustellen und die besonderen Verhältnisse eines zu behandelnden Falles zu berücksichtigen, und sich nicht durch die oben erwähnten entschieden anfechtbaren Berechnungen irreführen zu lassen. *Ho.*

402. Kautschukisolierte Kabel.

Von der Gesellschaft der Elektroingenieure Amerikas wurden kürzlich zwei Mitteilungen gemacht, die zeigen sollen, welcher Grad der Vervollkommnung in der Isolierung von Kabeln noch zu erreichen ist. In der ersten Mitteilung giebt der Verfasser, nachdem er die Unannehmlichkeiten einer schlechten Isolierung gestreift, die Bedingungen an, denen ein gutes Kabel zu genügen hat. In erster Linie soll jeder Leiter eine Leitfähigkeit von 98 % aufweisen, er soll weiter gänzlich und in gleichmässiger Weise verzinnt sein. Die Isolierschicht soll nicht weniger wie 30 % reinen Para-Kautschuk enthalten; es ist nicht nötig, dass sie davon mehr wie 32 % enthält; auch ist es unnötig, dass die Isolierung Faserstoffe (Baumwollabfälle) enthält. Was die Kautschuk-Ersatzstoffe betrifft, so dürfen sie in der Zusammensetzung des Isoliermittels gefunden werden, doch soll ihr Harzgehalt 5 % nicht überschreiten. Alle Drähte und Kabel müssen so isoliert sein, dass sie nach 24stündigem Liegen in Wasser von 20° C und vor dem Ueberspinnen oder Umhüllen die folgenden Widerstände aufweisen: Ein Leiter, der für eine Spannung von 600 Volt bestimmt ist, soll während einer Minute einen Strom von 1000 Volt aushalten und einen Isolierwiderstand von 500 bis 1000 Megohm pro Meile (1,6 km) aufweisen. Ein Leiter für 3500 Volt soll während einer Minute 5000 Volt widerstehen bei einem Widerstand von 600 bis 3000 Megohm, je nach dem Querschnitt. Ein Leiter für 5000 Volt soll 10000 Volt aushalten und einen Isolierwiderstand von 1000 bis 2000 Megohm pro Meile zeigen. Ein Leiter für 11000 Volt endlich soll eine Spannung von 15000 Volt ertragen und einen Widerstand von 1500 bis 4000 Megohm ergeben. Für die Eisenbahnsignale, Feuermelder, Telephone, Telegraphen usw. wechselt der Widerstand der Isolierung der Leiter von 2000 Megohm bei den Drähten Nr. 24 bis auf 3000 Megohm bei den Drähten Nr. 18. Dabei

soll der erstere Draht eine Spannung von 2000 Volt, der letztere eine solche von 1000 Volt aushalten. Die die Isolierung bildende Substanz bietet bei einer Dicke von 1 mm einen Widerstand gegen Zug von 5 kg pro cm² und erreicht vor dem Bruch eine dreifache Verlängerung.

Eine zweite Mitteilung von M. Clark befasst sich mit der Fabrikation unterirdischer Leiter für Licht- und Kraftanlagen nach den jetzt in Amerika gültigen Vorschriften; insbesondere lenkt Verfasser die Aufmerksamkeit auf den Bleimantel, von dem jetzt für diese Art Leiter viel Gebrauch gemacht wird. Nach seiner Ansicht kann dies Stromverluste und elektrolytische Erscheinungen nach sich ziehen; er hält es für besser, diese Art der Umhüllung künftig zu vermeiden.

(Rev. prat. de l'électr. 1906. Jahrg. 15. S. 263/4.) *Ru.*

403. Die Materialkonstanten zur Berechnung der Kabel auf Erwärmung.

An der unten angegebenen Stelle veröffentlichen J. Teichmüller und P. Humann die Schlüsse, welche sie aus ihren Arbeiten, die sie in den letzten Jahren unabhängig voneinander veröffentlicht haben,*) ziehen zu können glauben. Die Vorgänge, die bei der Erwärmung unterirdisch oder sonstwie verlegter Kabel eine Rolle spielen, lassen sich alle physikalisch leicht erklären und ihre Gesetze lassen sich in einfacher Form mathematisch einkleiden. In den Formeln, die sich auf den stationären Zustand der Wärmeströmung beziehen, sind ausser gegebenen und geometrischen Grössen (Querschnitt, Durchmesser und Verlegungstiefe) und willkürlich feststellbaren Zahlen (Temperaturerhöhung) nur noch Materialkonstanten enthalten. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Ermittlung dieser Materialkonstanten und zwar des spezifischen Wärmewiderstandes $\sigma_{k\tau}$ des Isoliermateriales und der Packung über und unter der Bewehrung und des spezifischen Wärmewiderstandes $\sigma_{e\tau}$ des Erdbodens, beide in elektrischem Masse.

Zur Bestimmung des spezifischen Wärmewiderstandes $\sigma_{k\tau}$ von Isolier- und Packungsmaterial wurden teils besondere Versuche angestellt, teils wurden die Werte und Angaben älterer Versuche berechnet. Zunächst wurde die zweifellose Tatsache festgestellt, dass der spezifische Wärmewiderstand in praktischen Grenzen unabhängig von der Temperatur des Isoliermateriales ist. Bei Einleiterkabeln wurde als Mittelwert für $\sigma_{k\tau}$ für Isoliermaterial 650, für Packungsmaterial 600 gefunden, sodass die Verfasser den allgemeinen Schluss aus ihren Messungen ziehen, dass die Werte der spezifischen Wärmewiderstände für die Packung mit denen für das Isoliermaterial hinreichend übereinstimmen, sodass sie in der Rechnung im allgemeinen nicht mehr unterschieden zu werden brauchen.

Das Vorhandensein von (irgend welche praktische Bedeutung besitzenden) Uebergangswiderständen in der Trennschicht zwischen zwei verschiedenen Materialien (z. B. Kupfer-Isolation und Isolation-Blei etc.) wird verneint.

Als spezifischer Wärmewiderstand der verseilten Dreileiterkabel für Niederspannung wurde ein 10% geringerer Wert als oben bei Einleiterkabeln, nämlich 600 statt 650 gefunden. Für verseilte Dreileiterkabel für Hochspannung wurde als Mittelwert 550 gefunden.

---

*) J. Teichmüller, Zur Theorie der Kabelerwärmung, E. T. Z. 1904, S. 933. — P. Humann, Ueber die Erwärmung von verseilten Dreifachkabeln, in Erde verlegt. E. T. Z. 1905, S. 538. — J. Teichmüller, Die Erwärmung der elektrischen Leitungen Stuttgart 1905. (Aus der Sammlung elektrotechnischer Vorträge.)

Bei abweichenden Beschaffenheiten der Isolation wurden Werte von 893 einerseits und 440 andererseits gefunden, woraus die Verfasser den Schluss ziehen, dass auch die Unterschiede der drei massgebenden Zahlen 650, 600 und 550 nicht zufällig sind, sondern tatsächlich etwas Wesentliches über das Isolationsmaterial aussagen. Handelt es sich darum, Normalien aufzustellen, bei denen man sich also für jede Kabelart zur Annahme eines bestimmten Wertes entschliessen müsste, so muss das Vorkommen eines so hohen Wertes wie 893 immerhin zur Vorsicht mahnen.

Bei den Versuchen zur Ermittlung von $\sigma_{e\tau}$ zeigte sich ein bedeutender Unterschied zwischen ganz trockenem Sand und Kies und nassem Sand und normalem Boden. Bei den Versuchen mit Sand zeigte sich der Einfluss der Feuchtigkeit als nicht so bedeutend wie erwartet wurde. Mit dieser Beobachtung ist die oft geäusserte Ansicht, dass die Feuchtigkeit des Erdbodens auf die Erwärmung der Kabel einen grossen Einfluss ausübe, widerlegt. Für die praktisch vorkommende Feuchtigkeit kommt bei Sandboden für $\sigma_{e\tau}$ der Mittelwert 70, bei normalem Erdboden 100 bis 110 in Betracht. Als Mittelwerte des scheinbaren spezifischen Wärmewiderstandes von weichem Erdboden empfehlen die Verfasser 40 bis 60.

Die gewonnenen Werte für $\sigma_{k\tau}$ und $\sigma_{e\tau}$ fügen sich gut in die von anderer Seite erhaltenen Ergebnisse ein, wie ein Blick auf die in dem Buche von J. Teichmüller: „Die Erwärmung der elektrischen Leitungen" auf Seite 209 zusammengestellte Tafel lehrt.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 579/585.) *Ho.*

404. Isoliermethode von Untergrundleitungen unter Anwendung von Voltax.

An der unten angegebenen Stelle wird über eine Isoliermethode für Untergrundleitungen berichtet, die unter anderem auch von der Electric Cable Co. in New York angewandt wird und nach Versuchen der Electrical Testing Laboratories in New York vorzügliche Resultate ergeben hat. Um die Installation für dieses System richtig auszuführen, wird ein Holzgerinne in einen Graben verlegt. In diesem Gerinne werden besonders geformte Porzellanklötze in Abständen von etwa $1^1/_2$ m angeordnet, sie dienen sozusagen als Brückenpfeiler zur Unterlage der Leiter. Diese Brücken werden allseitig von einer imprägnierten filzartigen Masse umhüllt, wobei die Zwischenräume zwischen den Porzellanunterlagen, nachdem die Leiter auf diesen in die richtige Lage gebracht sind, mit einer „Voltax" genannten Isoliermasse ausgegossen werden. Die Masse erhärtet schnell und stellt so eine vorzüglich isolierende Umhüllung auf der ganzen Länge der Leitungsführung her. Abzweigungen lassen sich leicht ausführen, indem man das Gerinne an irgend einem Punkte aufmacht und die Voltaxmasse mittels einer Stichflamme zum Schmelzen bringt. Nach Herstellung der Verbindung wird die Oeffnung wieder mit Isoliermasse zugegossen und so die Gleichförmigkeit der Isolation des Systems erneuert. Versuche haben ergeben, dass Voltax für atmosphärische Einflüsse, für Wasser, Säuren, Alkalien undurchdringlich ist, wie es besonders für Untergrundleitungsverlegungen höchst wünschenswert ist. Es steht fest, dass nach diesem System hergestellte Leitungsverlegungen $^1/_3$ weniger Verlegungsarbeit erfordern als die Leitungsverlegungen, welche nach dem Kanalsystem erfolgt sind.

(Helios 1906, Jahrg. 12, S. 784/7.) *Ru.*

405. Der Spannungsabfall in Wechselstrom- und Drehstromleitungen.

Ueber die Berechnung des Spannungsabfalles in Wechselstrom- und Drehstromleitungen und über seine Abhängigkeit von der Phasenverschiebung begegnet man sehr häufig irrtümlichen Angaben — so sagt Dr. Paul Cohn in einem Briefe an die Schriftleitung der unten genannten Zeitschrift. Die Unrichtigkeit besteht darin, dass unbesehen die für den prozentualen Energieverlust einer Wechselstrom- bezw. Drehstromleitung giltigen Formeln*) auch für den Spannungsverlust als richtig angenommen werden. Von dem „Spannungsverlust" wohl zu unterscheiden ist nämlich die „Spannungsdifferenz" d. h. die für die Praxis in Betracht kommende Differenz zwischen Anfangs- und Endspannung. Dr. Cohn leitet nun an Hand eines Diagrammes die Formeln für die „Spannungsdifferenz" ab und findet, dass (mit den Bezeichnungen unseres Referats Nr. 168)

die Spannungsdifferenz für Einphasenstrom gleich s. $\frac{2000 \cdot L.W}{E.\ q}$

und für Drehstrom gleich s. $\frac{1000 \cdot L.W}{E.\ q}$

mithin von der Phasenverschiebung ganz unabhängig ist. Die abgeleiteten Formeln für die Spannungsdifferenz sind nur eine Annäherung, indem die Selbstinduktion und Kapazität der Leitungen selbst vernachlässigt sind. Das gleiche gilt aber auch von den Formeln, die den Energieverlust darstellen.

Es ergibt sich aus dem Vorstehenden, dass die Spannungsdifferenz beispielsweise bei $\cos\varphi = 0{,}9$ nur das 0,81fache, bei $\cos\varphi = 0{,}8$ das 0,64fache und bei $\cos\varphi = 0{,}7$ das 0.49fache des Energieverlustes beträgt. Man wird sich also bei Berechnung des Querschnittes einer Wechselstrom- bezw. Drehstromleitung zunächst die Frage vorzulegen haben, ob in derselben ein gewisser maximaler Energieverlust oder eine gewisse maximale Spannungsdifferenz zulässig sein soll. Je nach den Verhältnissen, unter denen die Anlage arbeitet, wird das eine oder das andere vorwiegend zu berücksichtigen sein. Bei Wasserkraftanlagen, bei Benutzung billiger Kohlen, ferner auch bei Anlagen, bei denen die maximale Belastung nur kurze Zeit andauert, kann unbedenklich ein hoher Energieverlust zugelassen werden; hier wäre der maximal zulässige Spannungsabfall für die Bemessung des Leitungsquerschnittes bestimmend. Da dieser tatsächlich kleiner ist, als die meistens angewendete Formel angibt, wird man also in einem solchen Fall mit einem kleineren Leitungsquerschnitt auskommen können. Bei Einphasenbahnen ist es nicht nötig, die beim Anfahren der Wagen auftretende hohe Phasenverschiebung bei Bemessung des Leitungsquerschnittes in Betracht zu ziehen.

(Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 645.) *Ho.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

406. Einige Gesichtspunkte bei Bau und Betrieb amerikanischer Elektrizitätswerke.

Die Gesichtspunkte, die gegenwärtig von amerikanischen Elektrizitätswerken — namentlich kleineren — beobachtet werden, sind in der unten angegebenen Zeitschrift nach verschiedenen Quellen zusammengestellt; da

*) Siehe unser Referat Nr. 168, Seite 143. Dr. Cohn hat in seinen Formeln statt $\frac{s}{q}$ den Wert w eingeführt.

diese Zusammenfassung äusserst interessant ist, und weil sie auch für deutsche Verhältnisse manchen beachtenswerten Wink enthält, soll sie im folgenden wiedergegeben werden:

1) Es werden vielfach Einphasennetze gebaut, gewöhnlich derart, dass von einem zentral gelegenen Kraftwerk eine Reihe Wechselstromspeiser in umliegende Dörfer ausgehen.

2) Es finden neuerdings Einphasenmotoren für Antriebe mit unveränderlicher Umlaufszahl grössere Verbreitung.

3) Viele Gesellschaften haben Beleuchtungstechniker angestellt, die dem Abnehmer bei der Einrichtung der Anlage (Zahl, Stärke und Aufhängung der Beleuchtungskörper) zur Seite stehen.

4) Die Nernstlampe wird häufig als Ersatz für Wechselstrombogenlampen bei Innenbeleuchtung zur Anwendung gebracht.

5) Die Quecksilberdampflampe findet rasch Verbreitung, und es hat sich herausgestellt, dass der Widerwille gegen die eigentümliche Färbung rasch verschwindet.

6) Die Flammenbogenlampe hat sich verhältnismässig wenig eingebürgert. Hauptgrund hierzu sind die hohen Preise für die importierte Kohle und die Kosten für den Kohlenersatz.

7) Die Bogenlampen werden neuerdings mit dünneren Kohlen ausgestattet. Man behauptet, dadurch besseren Wirkungsgrad und ruhigeres, weisseres Licht zu erzielen. Ein halber Zoll (12,5 mm) dürfte die Normalstärke werden.

8) Elektrische Bügeleisen bürgern sich sehr rasch ein. Die meisten Werke leihen solche Bügeleisen einige Monate gratis und halten dies für die beste Art, Reklame zu machen.

9) Elektrisch betriebene Eiserzeugungsmaschinen finden rasch Eingang, allerdings vorderhand nur bei kapitalkräftigen Abnehmern, da die komplette Eiserzeugungsanlage natürlich viel teurer kommt als der blosse Eiskasten, wenn sie auch viel sparsamer arbeitet.

10. Es sind Zählerüberprüfungsanstalten entstanden, welche die Zähler prüfen, reinigen und reparieren. Die Gesellschaften sind natürlich unabhängig und geniessen bei den Abnehmer daher mehr Ansehen; für kleinere Werke ist die Instandhaltung durch das speziell geschulte Personal vorteilhafter.

11) Das Erden der Niederspannungsseite von Transformatoren bürgert sich — hauptsächlich infolge der Vorschriften der Versicherungsgesellschaften — rasch ein. Die Erdung erfolgt durch eine $^1/_2$ m^2 grosse Kupferblechplatte, die rings von Holzkohle umgeben ist oder durch eine galvanisierte Eisenröhre, die man so tief eintreibt, bis das Grundwasser erreicht wird.
(Elektrot. u. Masch., Wien, Jahrg. 24 1906, S. 539/40.) *Ho.*

407. Ueber die Zweckmässigkeit der Kraftübertragung durch Gleichstrom oder Drehstrom.

Gegenwärtig wo die Verwendung des Thury'schen Gleichstromsystems für die 1200 km lange Kraftübertragung der Zambesi-Fälle, sowie für eine Anzahl anderer bedeutender Anlagen in Betracht gezogen wird, besitzt ein Bericht Interesse, der auf Veranlassung des Mailänder Stadtrates von Ingenieur Motta verfasst wurde. Die Stadt Mailand beabsichtigt nämlich für ihre Tramways die Wasserkräfte des oberen Adda-Flusses nutzbar zu machen, wodurch 38200 PS an den Turbinen gewonnen werden können. Die Fernleitung beträgt 150 km und geht über die Voralpen (höchster Punkt 1800 m über Meer). Motta stellt nun einen Vergleich an auf der

Basis einer Kraftübertragung von 150 000 Volt Gleichstrom und 60 000 Volt Drehstrom. Es wurden diese Spannungen als die für jedes System in ökonomischer Beziehung am günstigsten gewählt. Das Thury-System besteht in diesem Falle aus 10 Gruppen, von denen jede 4 durch eine Wasserturbine angetriebene Generatoren aufweist; die Spannung pro Gruppe soll den Wert 15 000 Volt nicht überschreiten. Die Fernleitung besitzt positive und negative Leitungen. Die Drehstrom-Anlage besteht aus einer Anzahl Einheiten, die in der üblichen Weise parallel geschaltet werden; als Frequenz wurden 42 Perioden bestimmt. Stellt man die Kosten für beide Anlagen zusammen, so ist die Drehstromanlage teurer. Die Ziffern betragen rund 8 000 000 Mk. für das Gleichstrom-System und 8 128 000 Mk. für das Drehstromsystem.

In diesen Summen sind die Kosten für Maschinen, Schaltbretter, Leitungen, Isolatoren, Maste, Transformatoren für das Drehstromsystem und Motor-Generatoren für das Gleichstromsystem inbegriffen. Auf die einzelnen Posten verteilen sich die Kosten wie folgt:

	Gleichstrom	Drehstrom
1. Maschinen, einschliesslich Transformatoren, Schalttafeln usw. . . .	5 600 000 Mk.	3 000 000 Mk.
2. Leitungen, einschliesslich Isolatoren, Maste, Blitzschutzvorrichtungen usw.	2 400 000 „	5 128 000 „

Der Gesamtwirkungsgrad für das Thury-System beträgt 54,2 % und zwar für die Wasserleitungen 96,5 %, für die Turbinen 75 %, Generatoren 92 %, Leitungen 95,3 %, Motoren 92 %. Beim Drehstromsystem beträgt der Wirkungsgrad der Leitungen nur 91 %, sodass sich, da die anderen Werte die gleichen bleiben, hier der Gesamtwirkungsgrad zu 51,8 % ergibt. Für die Berechnung dieses Wirkungsgrades ist volle Belastung zugrunde gelegt. Der Haugtgrund, welcher dazu führte, das Thury-System fallen zu lassen, war in dem Umstand zu suchen, dass 104 in Serie geschaltete Umschalter in der Leitung erforderlich gewesen wären. Der Durchmesser der Drähte bei Drehstrom beträgt 240 qmm; für Gleichstrom sind 4 Drähte (zwei für jede Seite) erforderlich, jeder im Durchmesser von 140 qmm. Bei Drehstrom kommt alles in allem gerechnet das KW-Jahr auf 128 Mk. zu stehen. Diese Kosten basieren auf einer fortgesetzt vollen Belastung d. h. auf 8640 Stunden Betrieb pro Jahr. Die Bahnbelastung dauert in Mailand 17 Stunden im Tag, und um während der übrigen 7 Stunden belasten zu können, wurden mit Fabriken zu billigem Preise Stromlieferungsverträge abgeschlossen.

(The Electr. Rev. London 1906. Bd. 58. S. 1028/9.) *K. R.*

408. Ein elektromagnetischer Regulator.

Manche Wechselstromzentralen, welche noch für Bahn- oder Kraftzwecke Gleichstrom liefern müssen, enthalten Einheiten, sogenannte Doppelmaschinen, die aus einer einzigen Kraftmaschine bestehen, die sowohl den Beleuchtungszwecken dienenden Wechselstromgenerator als auch die für die Bahnbelastung vorhandene Gleichstrommaschine treiben. Die Schwankungen in der Bahnbelastung würden ernstliche Störungen der Lichtspannung hervorrufen, wenn nicht Mittel vorgesehen würden, die das verhindern. Der gebräuchlichste Weg ist der, zu der Bahnmaschine einen automatischen reversiblen Booster und eine Batterie parallel zu schalten. Die Anschaffungskosten für solche Anordnungen sind aber beträchtlich und ebenso die unter die laufenden Betriebskosten fallenden Ausgaben für deren

Unterhaltung. Diese Methode der Konstanthaltung der Spannung kann durch eine andere ersetzt werden, bei welcher ein Solenoid verwendet wird, das auf das eine Ende eines Hebels einwirkt, der den Regulator betätigt. Die Wirkungsweise einer solchen Anordnung ist die folgende: Das Solenoid H (siehe Fig. 95) befindet sich im Nebenschluss zu der negativen Hauptleitung des Generators, wird also durch einen der jeweiligen Belastung der Maschine proportionalen Strom erregt. Steigt die Belastung, so ist das Bestreben vorhanden, den Kolben M weiter in das Solenoid hineinzuziehen, und da der Kolben mit dem Regulator in Verbindung steht, bewirkt er, dass dieser der Maschine mehr Dampf als sonst zuführt. Ohne diese elektromagnetische Anordnung könnte der Regulator erst wirken, wenn die Tourenzahl sich verlangsamt hat, während mit ihr der Belastungszunahme in jedem Augenblick Rechnung getragen werden kann.

Figur 95

In der Kraftstation in Wiesbaden, wo diese Regulierungsmethode angenommen wurde, wird $^1/_7$ des Belastungsstromes im Nebenschluss dem Solenoide zugeführt. Wie in Figur 96 gezeigt, würde ohne die Verwendung eines Elektromagneten die Tourenzahl der Maschine bei Zunahme der Belastung allmählich von dem normalen Werte 90 auf 86 fallen (Kurve a) mit der Wirkung, dass auch die Spannung entsprechend sinken würde. Der Magnet kann nun für alle Fälle so gebaut werden, dass er stark genug ist, den Regulator so anzuziehen, dass die Tourenzahl der Maschine bei allen Belastungen dieselbe bleibt (Kurve b), oder aber bei steigender Belastung noch zunimmt (Kurve c).

Figur 96

Der Kern, welcher durch ein kleines Rad F eingestellt werden kann, sollte bei grösster zulässiger Belastung bis in die Mitte der Spule hinabreichen. Ein Blick auf die Kurve, Fig. 97, welche nach den in der Zentrale erhaltenen Resultaten aufgezeichnet wurde, zeigt, dass falls der maximale Strom 250 Ampere erreicht, die Spule einen maximalen Zug von 12,5 kg auszuüben vermag. Es darf nicht vergessen werden, dass das Solenoid wirkt, bevor sich das Anwachsen der Belastung in der Tourenzahl der Maschine bemerkbar gemacht hat und bevor die Spannung Zeit hat, Schwankungen auszuführen. In der Zentrale Wiesbaden wurden mit der eben beschriebenen Methode sehr zufriedenstellende Resultate erzielt. Die Bahnbelastung beträgt dort 100—700 KW, der Spannungs-

abfall in der 600 Volt-Leitung beträgt nie mehr wie 3 %. Auf der Niederspannungsseite der Wechselstromanlage für Lichtzwecke überschreitet der Spannungsabfall nie mehr wie 2 % und da die Maschinen mit grossen und schweren Schwungrädern ausgestattet sind, geht dieser Spannungsabfall so stetig vor sich, dass es unmöglich ist, irgend ein Flackern der Lampen zu bemerken. Diese elektromagnetische Regulierungsmethode wurde der Elektrizitätsgesellschaft vormals W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a./M. durch Patent geschützt.

Figur 97

Diese Methode, die Spannung an den Sammelschienen konstant zu halten, besitzt zwar den Vorteil, dass man keine Batterie benützen muss, ermöglicht aber nicht, dass die Maschine und die Kessel mit ihrem günstigsten Wirkungsgrad und konstanter Belastung arbeiten. Der Kohlenverbrauch mag daher meist etwas grösser sein wie bei einem Betrieb mit Batterie, da es in diesem Falle möglich ist, konstante Belastung des Maschinensatzes einzuhalten und die Ueberlastung durch die Batterien aufnehmen zu lassen.

(Engineering 1906, Bd. 81, S. 725.) *Ru.*

VI. Elektromotorische Antriebe.

409. Erfahrungen mit einer elektrisch betriebenen Druckerei.

An der unten angegebenen Stelle werden einige Erfahrungen mitgeteilt, die seit einem Jahr mit einer Druckerei, die zu elektrischem Betrieb überging, gemacht wurden. Danach konnte konstatiert werden, dass die Leistungsfähigkeit der Anlage gegenüber dem Betrieb mit Transmissionsantrieb um 20 bis 25 % zunahm. Die Arbeitsverhältnisse sind wegen der grösseren Reinlichkeit und Zweckmässigkeit des Betriebes günstiger geworden. Die gegenwärtige Anlage umfasst 2 von je einem 1/4 PS-Motor angetriebene Pressen, eine von einem 1/2 PS-Motor angetriebene Presse, eine Universalpresse mit einem 2/3 PS-Motor, eine Vierwalzen-Presse mit einem 3 PS-Motor, eine solche mit 4 PS, zwei Vierwalzen-Pressen, jede von einem 3 PS-Motor angetrieben, eine durch einen 1 PS-Motor angetriebene Presse, eine Papierschneidmaschine (3 PS) und zwei Liniermaschinen, jede von einem 1/4 PS-Motor angetrieben. Die Betriebskosten wurden zwar gegen früher nicht ermässigt, doch konnte die Leistungsfähigkeit gesteigert werden. Die Angestellten sind für den elektrischen Betrieb sehr eingenommen. Anfänglich kamen geringfügige Störungen vor; so mussten Feldspulen der Motoren ausgewechselt werden, Sicherungen wurden durchschmolzen, die Spannung erreichte öfters nahezu 600 V und bevor alle Angestellten mit dem Betrieb vertraut waren, mussten sie hie und da leichtere elektrische Schläge verspüren. Es war keine leichte Sache, sehr kleine Antriebsmotoren so zu bauen, dass sie bei 600 V mit vollkommenem Erfolge arbeiten, doch scheint es, als ob die Einrichtungen jetzt auf einen derartigen Stand gebracht worden sind, dass volle Zufriedenstellung erwartet werden darf. Niemals aber waren die Betriebsunterbrechungen ernsthafter Natur.

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1192.) *Ru.*

410. Eigenartige Anwendung der Elektrizität für den Betrieb von Kohlenförderungs-Maschinen.

In „Scientific American" ist eine Koks-Ofenanlage beschrieben, welche die Hochöfen einer der grössten Stahlgesellschaften Amerikas versorgt. Die Koks-Ofenanlage ist für die Herstellung von 270000 m³ Gas in einem Tage von 24 Stunden berechnet, und die dazu erforderliche Kohle ist für eine Menge von 200 Tons pro Stunde vorgesehen. Diese Kohle ist in einem Lagervorrat von 50000 Tonnen vorhanden, und immer 1000 Tonnen davon werden in Kasten hochgehoben. Die Verteilung nach den Desintegratoren und Brechmaschinen, die Beförderung der unterwegs ausgesiebten Kleinkohle und der weitere Transport derselben nach der erhöhten Ebene, von wo sie mittels Karren in die Koksöfen geschüttet werden, geschieht durchaus selbsttätig, und es ist interessant, in wie einfacher, aber sicherer Weise die dem Zweck dienenden Maschinerien angebracht sind.

Bemerkenswert ist die Ueberführung der Kohle aus dem Transportwagen nach dem sog. „Inclined suspended Light Conveyer", einem endlosen 75 cm breiten Gurt, der in einem gewissen Winkel die Kohlen höher führt, von wo sie durch einen senkrechten Kasten-Elevator abgehoben werden. Die Beförderung aus dem Transportwagen, aus dem die Kohlen durch Kippgestelle in einen Trichter ausgekippt werden, geschieht durch eine federnd aufgehängte, hin- und hergehende Rinne, welche bis zum Transportriemen läuft. Die Rinne liegt innerhalb eines Kettenpaares, und zwischen diesen Ketten sind Schaufeln festgemacht, welche die Richtung der Rinne haben. Diese Schaufeln glätten die Oberfläche der in der Rinne befindlichen Kohlenhaufen, sodass keine Stockung des Transportes stattfinden kann.

Auf der geneigten Ebene werden die Kohlen durch den endlosen 75 cm breiten Gurt weiter geschafft, der aber nicht horizontal aufliegt, wie bei endlosen Gurt-Transporteuren. Der Gurt nimmt vielmehr die Form einer tiefen Rinne an. Diese Rinne ist durch folgende Einrichtung hergestellt: Es sind der ganzen Länge des Gurtes nach Führungsböcke nach beiden Seiten hin auf das Podium aufgeschraubt, wovon der eine Lagerbock höher als der andere ist, und wobei die gegenüberstehenden Führungsböcke die niedrigeren Lagerböcke nach innen heben. In diese Führungsböcke werden Zylinder mit einer Mittelachse hineingesetzt, wobei die beiden Enden der Mittelachse auf den zwei Lagerböcken der Führungsböcke lagern. Der Gurt, der mit Kohlen belastet über diese Walzen hinweggeht, bildet natürlich eine tiefe Rinne. Hierdurch ist es auch ermöglicht, dass an der höchsten Stelle der senkrechte Kasten-Elevator, dessen Kästen in der Richtung der Gurtrinne liegen, die Kohlen direkt aus dem Riemen aufhebt. An dieser Stelle ist der Riemen versteift und die Elevatorschaufel legt sich direkt hinein. Bei der Umkehr wird der endlose Gurt durch ein Walzenpaar gefasst und in glatter Fläche zurückbefördert. Die Elevatoren erfordern die grösste Kraft, ungefähr 35 PS; die Kohlenbrecher etwas weniger, etwa 33 PS. Die Transporteure, welche die Lagerkästen bedienen, erfordern ungefähr 12 PS. 11 PS werden zum Beladen der beiden hin- und hergehenden Führungsriemen nach dem geneigten Elevator gebraucht.

80 PS sind erforderlich zum Aufheben der Kohlenkästen auf das Niveau bei einer Umdrehung des Motors von 500 pro Minute, und die Beförderung der Kohlenkästen von den Elevatoren nach den Koksöfen

wird durch einen 50-PS-Motor bewerkstelligt. Zwei Motoren von 30 PS sind noch vorgesehen, um die Brücke zu schwingen, welche die auf Lager befindlichen Kohlenpfeiler transportfähig macht; und die Wagen, welche die Kohlen vom Lagerplatz nach dem Einschüttungsort in die Trichter befördern, brauchen 5 PS.

Aber nichts kann besser den Nutzen der elektrischen Betriebskraft dartun, als die geringen Kosten, welche die gesamte Kraftanwendung, auf eine Tonne Kohlen berechnet, verursacht. Es sind dies weniger als 8,4 Pfg. pro Tonne. Dr. Sck.

VII. Elektrische Beleuchtung.

411. Vergleich der Kosten der elektrischen Beleuchtung bei Benutzung der neueren Glühlampen.

Prof. J. Teichmüller hat an unten angegebener Stelle einen interessanten Vortrag über obiges Thema veröffentlicht, in welchem er darauf hinweist, dass bei der Beurteilung der neueren Glühlampen (Tantal-, Osmium-, Zirkon-, Wolfram-Lampen) in bezug auf die Kosten des durch sie erzeugten Lichtes noch viel zu sehr auf die hohen Anschaffungskosten der neuen Lampen gegenüber den alten Kohlenfadenlampen gesehen wird. Er unternimmt es daher, die Kosten der verschiedenen elektrischen Lichtquellen mit einander zu vergleichen, wobei in sehr anschaulicher Weise die graphische Methode gewählt wird. Es werden die Kosten einer Hefnerkerze während einer Stunde in Abhängigkeit von den Kosten der elektrischen Energie, dem sogenannten Strompreise (Energiepreis pro KW-Stde) mit einander verglichen. Das wichtigste Ergebnis, das aus den Kurven zu entnehmen ist, ist das, dass die Kohlenfadenglühlampe praktisch immer teurer ist, als alle anderen Lampen.

Verfasser untersucht dann an Hand seiner Kurven, bei welchen Energiepreisen die einzelnen Lampen in Bezug auf die Kosten einander gleich sein würden. Das Ergebnis seiner Untersuchung ist in folgender Tabelle*) wiedergegeben:

Kohle (50 Pfg.)	Zirkonkohle (75 Pfg.)	Tantal (250 Pfg.)	Osmium (400 Pfg.)
Zirkonkohle . . . 9,6	Zirkon . . 5,2	Zirkon . . 14,2	Zirkon . . 19,0
Zirkon 6,7	Osmium . . <0	Osmium . 5,0	Wolfram . 0,0
Osmium 3,1	Tantal . . <0	Wolfram . 1,0	
Tantal 2,8			
Wolframlampe Kuzel**) 2,0			

Verfasser untersucht am Schluss seiner Abhandlung noch, wie sich die Kurven ändern, wenn eine von den die Gesamtkosten beeinflussenden Grössen (spez. Effektverbrauch, Lampenpreis, nützliche Brenndauer und Lichtstärke) sich ändert, und weist auf einige anderen Umstände hin, welche

*) Die Zahlen bedeuten denjenigen Energiepreis in Pfennigen pro KW-Stde, bei welchem die Kosten der davorstehenden Lampengattung gleich sind den Kosten der am Kopf der Kolumnen stehenden. Sind also die Preise für die Kilowattstunde höher, als die hier angegebenen Zahlen, was fast für alle praktischen Fälle zutrifft, so sind die am Kopf der Kolumnen stehenden Lampen teuerer, als die in den Kolumnen selbst neben den Zahlen stehenden.

**) Anschaffungskosten zu 200 Pfennig angenommen.

bei Vergleichungen noch zu berücksichtigen sind. An das bereits erwähnte wichtige Ergebnis seiner Untersuchungen, dass nämlich die alte Kohlenfadenlampe praktisch immer teuerer ist, als alle anderen Lampen, knüpft der Verfasser die Aufforderung, sich nicht mehr so sehr, wie bisher, durch die Gewohnheit leiten und durch den billigen Anschaffungspreis der Kohlenfadenlampe verleiten zu lassen, diese im Betrieb teueren Lampen so allgemein zu verwenden, auch in Fällen, wo die Eigenart der neueren Lampen deren Anwendung nicht verbietet.

(Journal für Gasbel. u. Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 444/447.) *Ho.*

412. Der sphärische Reduktionsfaktor von Tantallampen.

Bei der Einführung einer neuen Lampentype sollte immer die Frage erhoben werden, ob auch die gewöhnlichen bisher üblichen Methoden der Prüfung hier in geeigneter Weise Verwendung finden können, schreibt Dr. Clayton H. Sharp an der unten angegebenen Stelle. So ist z. B. wohl bekannt, dass der Beleuchtungswert der Nernst-Lampe nicht in genügender Weise dadurch erhalten werden kann, dass man die Lichtstärke in horizontaler Richtung misst, wie dies bei der gewöhnlichen Glühlampe der Fall ist, sondern dass die etwas kompliziertere Bestimmung ihrer mittleren sphärischen oder mittleren hemisphärischen Kerzenstärke ausgeführt werden muss. Bei der Tantallampe ist es nun nicht ohne weiteres klar, ob die mittlere horizontale Kerzenstärke, gemessen in Beziehung zum horizontalen Reduktionsfaktor (Verhältnis von mittlerer sphärischer zu mittlerer horizontaler Kerzenstärke) ein hinreichendes Kriterium ihrer Lichtausstrahlung ist. Bei der Kohlenfadenlampe ist diese Methode ausreichend, da durchwegs gefunden wurde, dass der sphärische Reduktionsfaktor für alle Lampen einer gegebenen Type konstant bleibt. Geht man von einer Type zu einer anderen über, so muss der vorhandene Unterschied zwischen ihren sphärischen Reduktionsfaktoren in Rücksicht gezogen werden; dies ist wichtiger als man gewöhnlich annimmt. Alle Prüfungsresultate der Tantallampen, die noch veröffentlicht wurden, sind auf die Werte der horizontalen Kerzenstärke gegründet. Im Verlaufe einer beträchtlichen Anzahl von Lampenprüfungen wurde nun gefunden, dass bei den Tantallampen der sphärische Reduktionsfaktor keineswegs konstant ist, sondern von Lampe zu Lampe wechselt. Diese Aenderung ist so gross, dass ein typischer Wert für den sphärischen Reduktionsfaktor bei Tantallampen nicht gefunden werden kann. Hieraus folgt, dass der Wert für die mittlere sphärische Kerzenstärke einer Tantallampe nicht genau dadurch erhalten werden kann, dass man eine gemessene mittlere horizontale Kerzenstärke mit einem typischen Reduktionsfaktor multipliziert, wie dies bei der Kohlenfadenlampe der Fall ist, sondern die mittlere sphärische Kerzenstärke muss in jedem Fall gemessen werden. Ferner hat sich im Verlauf der Bestimmung der Lebensdauer einer solchen Lampe gezeigt, dass der sphärische Reduktionsfaktor mit zunehmendem Alter der Lampe einen immer

Figur 98

grösseren Wert erreicht. In einem Fall wurde gefunden, dass der schliessliche Betrag um 30 % gegen den Anfangswert gestiegen war. Dies weist darauf hin, dass ein immer kleiner werdender Teil des gesamten Lichtes dieser Lampen in der horizontalen Ebene ausgesandt wird und dass es für die Prüfung von grossem Einfluss ist. ob die horizontale Kerzenstärke zu Grunde gelegt wird. Auf alle Fälle ist der Schluss gerechtfertigt, dass die Bestimmung der mittleren sphärischen Kerzenstärke zu Grunde gelegt werden muss, falls die Prüfungsergebnisse der Tantallampen den Tatsachen entsprechen sollen. Diese Aenderung des sphärischen Reduktionsfaktors muss notwendigerweise von einem Wechsel in der Verteilung der Lichtstärke in einer Vertikalebene begleitet sein. Dass dies in der Tat der Fall ist, zeigt das beigefügte Diagramm (Fig. 98), welches die Verteilung für eine neue und eine alte Lampe darstellt. Verfasser führt die Ursachen der Aenderung des sphärischen Reduktionsfaktors darauf zurück, dass sich jene Teile der Glaswand, welche zu den Tantalfäden parallel und am nächsten sind, allmählich mit einem schwarzen Belag überziehen, und dass die Fäden rauher werden. Bei der Kohlenfadenlampe ist das eintretende Schwärzen der Birne deshalb ohne Einfluss auf den sphärischen Reduktionsfaktor, weil der Niederschlag im ganzen Innern äusserst gleichmässig erfolgt. Verfasser bespricht noch das Photometrieren der Tantallampen und findet, dass bei Anwendung der bei Kohlenfadenlampen üblichen Methode, die Lampen rotieren zu lassen (180 Umdr. pro Min.), Abweichungen infolge Zentrifugalkraftwirkungen auftreten. Am besten eignet sich ein sphärisch integrierendes Photometer, etwa jenes von Matthews.

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1249/1250.) *Ru.*

413. Linolit-Lampen.

An der unten angegebenen Stelle werden von C. Kinzbrunner „Linolit-Lampen" näher beschrieben. Das Hauptmerkmal dieser Lampen ist der geradlinige Glühfaden und das dadurch bedingte Vorhandensein von zwei Fassungen. Die röhrenförmige Anordnung der Glashülle hat vor allem den grossen Vorteil, dass die Glasoberfläche im Verhältnis zur Oberfläche des Kohlefadens vergrössert wird, woraus unter sonst gleichen Umständen eine geringere Schwärzung des Glases folgt. Die normalen Lampen werden in einen Halbzylinder eingebaut, der gleichzeitig als Reflektor dient. Das besondere Anwendungsgebiet dieser Lampen liegt in der indirekten Beleuchtung; sie ist insbesondere dort von Vorteil, wo kleine Räume intensiv zu beleuchten sind. Aus photometrischen Versuchen geht hervor, dass die maximale Leuchtkraft der Linolit-Lampe etwa 2½mal so gross ist, als die einer gleichkerzigen gewöhnlichen Glühlampe. Der „Nutzeffekt" des polierten Aluminiumreflektors ergab sich zu 81%, der des weissen Emailreflektors zu 79% und der des vernickelten Kupferreflektors zu 68%. Weitere Messungen ergaben für die Linolit-Lampen einen Mittelwert von 0,0197 Meterkerzen, für die gewöhnliche Glühlampe den Wert 0,0126 Meterkerzen pro Watt. Demnach erscheint die Verwendung von Linolit-Lampen auch für die Beleuchtung kleinerer Flächen wie z. B. von Arbeitstischen von Vorteil, da sie gegenüber der gewöhnlichen Glühlampe eine um 50% höhere Lichtausbeute ermöglichen. Die Lebensdauer der Linolitlampe ist über 1000 Brennstunden; der mittlere Abfall der Leuchtkraft nach 1000 Stunden beträgt 14%. Eine besondere Verwendungsart von Linolitlampen besteht noch in der Beleuchtung von Bildern; wird die Lampe am Fussende des Bildes und unter einen Winkel von 45° gegen

die Bildfläche angebracht, so werden dadurch die störenden Reflexe vollständig vermieden und die ganze Lichtmenge auf das Bild verteilt, während der Beschauer im verhältnismässig dunkeln Raum bleibt. Dieselben Vorteile resultieren bei Beleuchtung von Schaufenstern.

(Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 189/190.) *Ru.*

414. Verbesserungen an Bogenlampen.

Viele Jahre hindurch beschränkten sich die Verbesserungen an Bogenlampen auf die Kohlenregulierung; hinsichtlich der Verbesserung des Lichtbogens selbst wurde nur wenig getan. Untersuchungen ergaben, dass das Licht nicht so sehr vom Lichtbogen ausging, als vielmehr von den in Weissglut sich befindlichen Kohlenenden; von diesen wieder besass die positive Elektrode, mit ihrem charakteristischen hohlen Krater eine bedeutend grössere lichtausstrahlende Fläche wie die negative. Da die negative der Lichtausstrahlung der positiven Kohle hinderlich war, suchte man die Entfernung der Kohlenstifte zu vergrössern; allein die auftretenden Nebenumstände verhinderten den Erfolg. Man kam nun auf den Gedanken, die Kohlen gegeneinander schwach geneigt anzuordnen; man hoffte, dass der Lichtbogen von den untersten Enden übergehen würde und so dem nach unten geworfenen Lichte nichts mehr im Wege stehe. Es wurde jedoch gefunden, dass bei den gebräuchlichen Spannungen der Lichtbogen nicht von den Kohlenspitzen ausgeht, sondern von den einander am nächsten liegenden Punkten der Kohlenstifte. Diese Schwierigkeit wurde dadurch behoben, dass man die Entfernung der Kohlen vergrösserte und höhere Spannungen verwendete. Von Interesse sind in dieser Beziehung einige Angaben von L. Andrews; so war bei Verwendung eines Lichtbogens von 10 Amp. zwischen geneigten Stiften aus reiner Kohle der Lichtbogen 3,5 mm lang, die Spannung betrug 61 Volt und die sichtbare Kraterfläche bestimmte sich zu 6 mm²; bei 72 Volt erreichte die Lichtbogenlänge 9 mm, die sichtbare Kraterfläche 9,75 mm²; 78 Volt und 9,7 Amp. ergaben einen 10 mm Lichtbogen und 10 mm² sichtbare Kraterfläche und 90 Volt bei 9,6 Amp. vergrösserten die Lichtbogenlänge auf 12,5 mm und die sichtbare Kraterfläche auf 10,6 mm². Ein weiteres Anwachsen der Spannung um 4 Volt brachte den Lichtbogen auf 13,5 mm, allein er ging nicht mehr zwischen den Spitzen über. Die Verlängerung des Lichtbogens hat auch Tendenz zum Wandern des Lichtbogens (ein Flackern) im Gefolge; der einzig mögliche Weg dies zu verhindern besteht in der Verwendung eines Magnetfeldes, eine Anordnung wie sie bei der Carbone-Lampe zu finden ist. Eine andere Verbesserung an Bogenlampen, die unter dem Publikum zweifellos das grösste Aufsehen machte, besteht in der Imprägnierung der Kohlen mit Kalzium- oder Magnesiumsalzen, woraus eine glänzende gelbe Farbe des Lichtbogens resultiert. Werden solche Lampen hoch oben an den Mauern von Gebäuden angebracht, so geben sie eine Strassenbeleuchtung, wie sie durch keine anderen Mittel erreicht werden kann; allein die Kohlen sind teuer, werden rasch verbraucht und die in den Kohlen enthaltenen Chemikalien entwickeln Dämpfe, welche unter Umständen den Mechanismus der Lampe angreifen können. Eine weitere Verbesserung bestand in der Einführung der Dauerbrandlampen. Der Lichtbogen ist in einer luftdichten Glocke untergebracht, daher kann auch die Brenndauer der Kohlen verzehnfacht werden, auch sind hohe Spannungen verwendbar. Während bei den offenen Bogenlampen-Typen meistens täglich nachgesehen werden muss, kann hier bis zu einer Woche gewartet werden. Die

Dauerbrandlampen geben ein schönes, weisses Licht, und es hat für den Beobachter den Anschein, als wäre die Lichtausstrahlung grösser wie bei dem offenen Lichtbogen, während in Wirklichkeit das Gegenteil der Fall ist. Ueber die Kosten der Beleuchtung bei Verwendung verschiedener Typen gibt die folgende Tabelle Aufschluss:

Type	Watt	Kosten (Pfennig) pro 1000 mittlere sphärische Kerzenstärken-Stunden exklusive Kohlen
Oriflamme	350	3,6 Pfg.
Weinert	350	4,7 „
Excello	470	4,8 „
Santoni	420	5,9 „
Carbone	1000	8,5 „
Offene Type	500	12,7 „
Dauerbrandlampe	500	17,0 „

Die Bogenlampentype „Oriflamme“, ein englisches Fabrikat, ist mit einem Magazin zum automatischen Erneuern der Kohlenstitte versehen.

(Engineering 1906, Bd. 81. S. 698/9.) *Ru.*

415. Ueber Flammenbogenlampen.

Elliot veröffentlicht Ergebnisse über seine vergleichenden Versuche mit Flammenbogenlampen und Dauerbrandlampen (Gleichstrom). Die Resultate können wie folgt zusammengefasst werden:

	Flammenbogenlampe	Dauerbrandlampe
Ampere	8	5,1
Volt	45	91
mittlere sphärische Kerzen	1020	232
W. pro mittlere sphärische Kerze	0,353	1,78

Die Länge des Lichtbogens bei den Flammenbogenlampen betrug 30 bis 60 mm. Wird eine Opalglasglocke verwendet, so ist die Lichtverteilung fast dieselbe wie bei einer Dauerbrandlampe.

(L'Éclair. Électr. 1906, Bd. 47, S. 478, nach Electr. World.) *Ru.*

416. Einiges über Beleuchtung und Photometrie vom Standpunkt der Physiologie.

In einem kürzlich vor der Illuminating Engineering Society gehaltenen Vortrag sprach Dr. L. Bell über die Anwendung der Ergebnisse der physiologischen Optik auf die praktische Beleuchtung, ihre Bemessung und die Grenzen ihres Nutzeffektes. Nach dem Gesetz von Fechner kann das menschliche Auge, ohne Rücksicht auf ihre absoluten Beträge, nur einen bestimmten Bruchteil (0,55 bis 1%) der Beleuchtungsunterschiede wahrnehmen. Die Erfahrung hat ferner gezeigt, das bei 1—2 Fusskerzen das Auge seine normale Empfindlichkeit erreicht hat, und dass ein weiteres Verstärken der Beleuchtung nur von relativ geringem Wert ist. Hierunter sind jene Werte gemeint, die auf das Auge tatsächlich einwirken, und nicht jene, durch welche die Gegenstände beleuchtet werden. Ein wesentlicher Faktor für die praktische Beleuchtung ist auch die Lichtwirkung der in Frage kommenden Farben, welche die aufgestellten Beziehungen

stark beeinflussen kann. Bei sehr schwacher und bei sehr glänzender Beleuchtung muss auf den Durchmesser der Pupille Rücksicht genommen werden. Glänzendes Licht verursacht eine abnormale Zusammenziehung der Puppille und schwächt so die von den Gegenständen des Gesichtsfeldes ausgehende Belichtung, auch wird die normale Empfindlichkeit des Auges herabgemindert; ein Auge empfange z. B. 1 Fusskerze bei seinem normalen Pupillendurchmesser, etwa 4 mm; sobald nun Licht, welches stark genug ist, um die Pupille auf 2 mm zusammenzuziehen, in das Gesichtsfeld einfällt, ist die Wirkung die gleiche, als ob die nützliche Beleuchtung auf 0,25 Fusskerzen (statt eine Fusskerze) abgeschwächt würde, ein Betrag, welcher zu niedrig ist, um ein richtiges Sehen zu ermöglichen.

Figur 99

Man erkennt hieraus, welche Bedeutung es hat, starke Lichtstrahlen vom Gesichtsfeld fernzuhalten. Die Untersuchungen, welche Lampert in dieser Richtung anstellte, haben ergeben, dass sich die Pupillenfläche angenähert im umgekehrten Verhältnis mit der Quadratwurzel aus der Lichtstärke ändert. Verschiedene Farben wirken in verschiedenem Grade auf das Auge ein, und dieser Umstand ist für die grossen Schwierigkeiten in der Photometrie verantwortlich zu machen, sowie auch dafür, dass der mögliche Wirkungsgrad der Beleuchtungsmittel eng begrenzt ist. Die beigefügte Figur 99 zeigt die verschiedenen Lichtwirkungen nach den Experimenten von Abney. Kurve I gilt für ein normales Auge und gutes Licht; sie besitzt im gelben Band des Spektrums ein ausgeprägtes Maximum, während in der Scharlachfarbe auf der einen Seite und im Dunkelgrün auf der andern Seite die Lichtwirkung auf die Hälfte gefallen ist; bei Blau und Karmin ist sie nur noch etwa ein Viertel und sinkt dann rasch. Der leuchtende Teil des Spektrums liegt zwischen 700 $\mu\mu$ und 400 $\mu\mu$ der wirksame Teil hieran entfällt auf Wellenlängen zwischen 630 und 530. Hat es so den Anschein, als wäre das Auge sehr unwirksam organisiert, so ist eben zu berücksichtigen, dass es nicht für künstliches, sondern für natürliches Licht eingerichtet ist, und für dieses fällt das Maximum der Lichtwirkung zwischen das Energiemaximum des Sonnenlichtes und des Himmelslichtes, sodass die Empfindlichkeit des Auges unter den natürlichen Bedingungen eine ausgezeichnete ist. Kurve II zeigt die rela-

Figur 100

tive Lichtwirkung für weisses Licht bei einer Lichtstärke von 0,066 Fusskerzen. Das Maximum liegt hier in Dunkelgrün anstatt in Gelb und die Lichtwirkung für Gelb und Rot ist sehr gering. Bei der Verwendung künstlicher Beleuchtungsmittel hängt die Brauchbarkeit des Lichtes davon ab, wieviel Energie in jenen Teil des sichtbaren Spektrums fällt, für welchen das Auge ziemlich empfindlich ist. Die Lage des Energiemaximums in dem Spektrum eines Glühkörpers ist eine Funktion der Temperatur und leider beträgt die in Glühlampen erreichbare Temperatur nur 1800 bis 2200°; um das Maximum zu erhalten, wäre die Sonnentemperatur selbst erforderlich. Die Kurven der folgenden Figur 100 zeigen (nach Untersuchungen Nichols) die Energieverteilung im sichtbaren Teile des Spektrums verschiedener bekannter Lichtquellen. Kurve I gilt für gewöhnliche Glühkörper, Kurve II für den elektrischen Lichtbogen, sie zeigt relativ mehr Blau und weniger Rot, entsprechend der höheren Temperatur. Kurve IV für einen Auerstrumpf zeigt eine beträchtliche Abweichung von dem normalen Glühkörper, was aber nicht von höherer Temperatur herrührt; diese Kurve weist einen sehr hohen Nutzeffekt der Lichtwirkung auf, da das Maximum innerhalb des sichtbaren Teiles des Spektrums liegt. Kurve III gilt für die Sonnenstrahlung, welche von so hoher Temperatur (zwischen 5000° und 6000°) ist, dass das Maximum in Orange verlegt ist. In dem Diagramm sind die Ordinaten willkürlich gewählt. Die Flammenbogenlampe ist das wirksamste bis jetzt bekannte Beleuchtungsmittel, und M. Blondel fand, dass eine mittlere sphärische Kerze 0,1 W verzehrt, dank der sehr hohen Lichtwirkung der zwei nahe der Wellenlänge 600 μμ gelegenen Kalziumfluorid-Bänder. Das Licht besitzt aber eine fehlerhafte Farbe, die nur unter Einbusse im Wirkungsgrad korrigiert werden kann. Zweifellos besitzt ein diskontinuierliches Spektrum die beste Aussicht auf einen hohen Wirkungsgrad, aber nur auf Kosten von Farbfehlern. Selbst wenn sich ein diskontinuierliches Spektrum mit den drei Grundfarben erzielen liesse, müsste ein Opfer gebracht werden, und zudem besässe das Beleuchtungsmittel wegen der Wirkung der chromatischen Aberration auf das Auge nur zweifelhaften Wert.

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1243/5.) *Rg.*

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

417. Elektrische Bahnen für abwechselnden Betrieb mit Gleichstrom und Wechselstrom.

R. Wikander beschreibt an der unten angegebenen Stelle die Motorschaltungen der verschiedenen Bahnsysteme bei Anwendung verschiedener Stromarten, ebenso die verschiedenen Kontrollsysteme, die bei Bahnen für abwechselnden Betrieb mit Gleichstrom und Wechselstrom in Anwendung kommen. Zunächst findet eine Drehstrombahn Erwähnung, die von Ganz & Co. in Süd-Kanada gebaut wurde und die in den Städten mit 500 Volt Gleichstrom, auf den Strecken mit Drehstrom 1000 Volt, 15 Perioden betrieben wird. Von den Einphasen-Wechselstrombahnen werden aufgeführt 1) Das System des Amerikaners Bion Arnold, bei welchem Einphasen-Induktionsmotoren für den Betrieb der Lokomotive zur Anwendung gelangen, 2) Ward Leonhard's System, welches von der Maschinenfabrik Örlikon ausgearbeitet und mit gutem Erfolg in der Schweiz angewandt worden ist. Die Lokomotive ist mit einem Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer und Gleichstrommotoren versehen. 3) System von Winter-Eichberg und Latour, bei welchem kompensierte Repulsionsmotoren ver-

wendet werden. 4) Das von Lamme, Finzi u. a. ausgearbeitete System für Betrieb von Bahnen mit Wechselstrom-Serienmotoren. Der Stromverlauf im Motor bleibt für Gleichstrom und Wechselstrom derselbe, doch müssen die Steuerapparate der Spannung und Stromart gemäss umgeschaltet werden. Lamme's System eignet sich ganz besonders gut für Gleichstrombetrieb und ist in mehreren Fällen demselben angepasst worden, so z. B. die erste von Westinghouse & Co. gebaute Wechselstrombahn zwischen Indianopolis und Rushville. Jeder Motorwagen ist mit vier 75 PS-Motoren versehen und wird abwechselnd mit 3300 und 500 Volt Wechselstrom und 500 Volt Gleichstrom gespeist. Was die Kontrollsysteme betrifft, so sind sie teilweise so eingerichtet, dass nur ein Stromabnehmer mit zugehörigem Kontrollsystem auf einmal mit den Motoren verbunden werden kann, ausserdem ist es durch die Anordnung der Stromabnehmer ausgeschlossen, dass Wechselstrom dem für Gleichstrom bestimmten Stromabnehmer zugeführt wird und umgekehrt. Hierbei können die Schaltungen durch elektrisch manöverierte Stromschützen, welche von einem Primärkontroller gesteuert werden oder auch mit einem gewöhnlichen Handkontroller ausgeführt werden. Der Primärkontroller bezw. der Handkontroller führt in gewissen Stellungen Wechselstrom- und in anderen Stellungen Gleichstromschaltungen aus und schaltet dabei stets die Stromabnehmer für die andere Stromart aus. Beim Uebergang von der einen Stromart zur anderen berühren die Stromabnehmer des Wagens auf eine kurze Strecke beide Stromzuführungen. Zum Schlusse wird noch ein Kontrollsystem beschrieben, das dort Verwendung findet, wo verschiedene Stromabnehmer für verschiedene Stromarten nicht anzuraten sind.

(Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 557/560.) *Rg.*

418. Elektrische Strassenbahnen und Automobil-Omnibusse.

Die fortschreitende Entwicklung der Automobil-Omnibusse wird künftig auf Trambahnunternehmungen von nicht unerheblichem Einfluss sein. So konnte man bemerken, dass in England verschiedene Stadtverwaltungen, die die Absicht hatten, Trambahnlinien zu errichten, vorerst versuchsweise Automobilbetrieb einführten. Wenn auch im allgemeinen in grossen Städten die Omnibusse kaum imstande sind, der elektrischen Trambahn eine fühlbare Konkurrenz zu machen, so gibt es doch zahlreiche kleinere Distrikte, für welche die beträchtlichen Ausgaben für ein Trambahnnetz unangebracht wären, für welche aber der Automobil-Omnibus von unbedingtem Nutzen ist. Verschiedene englische Trambahngesellschaften haben gezeigt, dass sie keineswegs Gegner der Omnibus-Automobile sind, indem sie im Gegenteil solche Fahrzeuge verwendeten, um das schon vorhandene Netz provisorisch zu ergänzen. Auch die grossen Eisenbahngesellschaften Englands benützen Omnibus-Automobile, um verschiedene angrenzende Distrikte miteinander zu verbinden. Dies hat schon zu Konflikten mit benachbarten Tramgesellschaften geführt, die sich dadurch in ihren Rechten beeinträchtigt fühlten und gerichtliche Klagen anhängig machten. In Australien, Afrika, Indien usw. haben die Omnibus-Automobile bereits gute Dienste geleistet, insbesondere dort, wo die örtlichen Verhältnisse der Errichtung von Trambahnlinien hinderlich waren. Die Trambahngesellschaft in Alexandrien (Aegypten) hat ihr bereits bestehendes Netz vervollständigt, indem sie nach verschiedenen entlegenen Distrikten einen Automobilverkehr einrichtete. In London sind gegenwärtig einige Hundert elektrische Omnibusse der Electrobus Co. in Umlauf, und es ist sicher, dass, falls

dieses Fahrzeug sich praktisch bewährt und die bis jetzt noch nicht überwundenen Schwierigkeiten beseitigt werden, ein grosser Fortschritt zu verzeichnen sein wird. Die Vorzüge der Omnibus-Automobile sind: Ermöglichung viel grösserer Geschwindigkeit zwischen nahen Orten; Möglichkeit, die Strecken zu wechseln und auf dem Pflaster (nicht auf besonderen Schienenwegen) zu fahren; Verkehr in engen Strassen ohne Behinderung der anderen Fahrzeuge. Als Nachteile werden angeführt: hohe Betriebskosten, Lärm, Feuersgefahr. Die Vorzüge der elektrischen Trambahnen sind folgendermassen zusammengefasst: Niedrigste, bis jetzt bekannte Betriebskosten, Bequemlichkeit, Sauberkeit, gute Beleuchtung, Abwesenheit von Lärm, Erschütterung und Feuersgefahr. Als Nachteile sind zu erwähnen: Betrieb auf Schienen, Verkehrshindernis für andere Wagen. Zum Schlusse des Aufsatzes wird die Ansicht vertreten, dass die Omnibus-Automobile nicht als Rivalen der elektrischen Trambahn, sondern als ihr Hilfsmittel zu betrachten seien.

(L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 391/2.) *Rg.*

419. Neue Elektromobil-Omnibusse in London.

Diese neuen soeben in grosser Zahl in London in Umlauf gesetzten Fahrzeuge bieten in keiner Beziehung etwas besonderes. Das Hauptaugenmerk beim Betrieb hat sich auf die Unterhaltungskosten der verwendeten Akkumulatorenbatterien zu richten. Bis jetzt konnten leider die gegebenen Versprechungen im allgemeinen nicht immer verwirklicht werden, und wenn auch ohne Zweifel der elektrische Betrieb dem Betrieb durch Explosionsmotore überlegen ist, so sind immer noch die Unterhaltungskosten der Batterien ein Haupthindernis für die Anwendung gewesen. Die neuen Omnibusse werden durch einen im Vorderteil untergebrachten Motor angetrieben, die Uebertragung auf die Triebachse erfolgt durch Kette. Das Gewicht des belasteten Wagens beträgt $7^1/_2$ t, wovon 2,5 t auf die vordere und 5 t auf die hintere Achse verteilt sind; der Wagen ohne Batterie und Fahrgäste wiegt 3,2 t. Die Batterien sind in zwei unter der Wagenmitte angebrachten Kästen eingeschlossen und können leicht ausgewechselt werden; jede umfasst 44 in Serie geschaltete Elemente, deren Kapazität 300 Amp.-Stunden bei dreistündiger Entladezeit beträgt. Das stufenweise Anlassen erfordert einen Strom von 45 Amp.; während der Fahrt wechselt der Strom je nach der Beschaffenheit der Strecke von 40 bis 120 Amp. Die Ladung einer Batterie reicht für einen Weg von 50 bis 65 km aus und da jeder Wagen mit 4 Batterien versehen ist, so können insgesamt etwa 200 km zurückgelegt werden. Nachfolgend sind die veranschlagten täglichen Ausgaben zusammengestellt:

2 Führer	12,92 Mk.
2 Schaffner	10,— „
Unterhalt der Bandagen	17,60 „
Laden und Unterhalt der Akkumulatoren (0,15 Mk. pro km)	30,— „
Ausgaben für den Wagenpark	5,80 „
Versicherung	4,— „
Amortisierung	5,— „
Verschiedenes	4,48 „
Gesamtausgaben für 200 km	89,80 Mk.

Es trifft somit pro Wagenkilometer 0,449 Mk.

Die Ausgabe von 0,15 Mk. pro km für das Laden und den Unterhalt der Batterie ist von den Akkumulatorenlieferanten garantiert.

(L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 394.) *Rg.*

420. Kosten des Elektromobil-Löschzuges der hannoversch. Feuerwehr.

Ueber die Unterhaltungs- und Betriebskosten des in Hannover seit 4 Jahren in Betrieb befindlichen Automobil-Löschzuges der Feuerwehr gibt der Branddirektor Effenberger in dem Technischen Gemeindeblatt vom 20. Mai 1906 einige interessante Ziffern an, woraus ersichtlich ist, dass der Automobilbetrieb, abgesehen von den sonstigen Vorzügen, auch wirtschaftlicher arbeitet als der Pferdebetrieb. Der Automobil-Löschzug besteht aus zwei elektrisch mittels Akkumulatoren betriebenen Fahrzeugen, nämlich einer Gasspritze und einem Hydrantenwagen, sowie aus einer Automobil-Dampfspritze.

Die Kosten für die beiden elektrischen Automobilfahrzeuge haben betragen:

	1902/03	1903/04	1904/05	1905/06
	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
I. Unterhaltungkosten:				
Motoren	15,85	18,10	362,95	134,92
Kontroller	21,15	—	—	127,90
Gummireifen	181,—	208,—	82,—	313,80
Wagen und Untergestell	—	39,50	—	110,40
Summe der Unterhaltungskosten	218,—	265,60	444,95	687,02
II. Betriebskosten:				
Ladestrom	684,62	615,50	520,10	577,—
Neuformierung der Akkumulatoren	162,60	75,50	176,50	142,—
Batterie-Unterhaltung	92,20	15,85	734,30	2315,60
Schmiermaterial	22,50	28,—	21,50	21,50
Summe der Betriebskosten	961,92	734,85	1452,40	3056,10
Gesamtkosten I und II	1179,92	1000,45	1897,35	3743,12
d. i. bei einer Gesamtbetriebsleistung (in Wagen-km)	3759,12	3113,20	3273,15	4285,90
ein Aufwand pro Wagen-km in Pf.	31,38	32,13	57,96	87,33

Durchschnittlich betrugen demnach die Unterhaltungs- und Betriebskosten im Verlauf der 4 Betriebsjahr = 52,20 Pfg. gegenüber 235,56 Pfg. bei Pferdebetrieb.

Auch die Kosten für die Automobil-Dampfspritze waren nicht sehr erheblich, sie betrugen:

	1902/03	1903/04	1904/05	1905/06
Mk.	746,88	507,88	1461,80	861,44

Die Gesamtkosten des aus den 3 Wagen bestehenden Löschzuges mit

	1902/03	1903/04	1904/05	1905/06
Mk.	1926,80	1508,33	3359,15	4604,46

stellen sich nach Angabe des Berichterstatters erheblich niedriger, als bei Pferdebetrieb, wofür die Kosten der Pferdebespannung allein auf rund Mk. 12000 angegeben werden. Im Bericht werden die durch Einstellung des Automobil-Löschzuges in den 4 Jahren erzielten Ersparnisse auf mehr als Mk. 36600 angegeben.

Die Anschaffungskosten des Löschzuges haben exkl. Ausrüstung betragen: Gasspritze Mk. 15300, Hydrantenwagen Mk. 10600, Dampfspritze Mk. 16500, zusammen Mk. 42400.

(Eisenbahntechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 578/79.) *Di.*

421. Vergleich zwischen elektrischem, Benzin- und Dampfbetrieb für Strassenbahnen.

Wie W. Hild an der unten angegebenen Stelle mitteilt, bestehen die Vorteile des elektrischen Betriebes in a) erhöhter Betriebssicherheit, Einfachheit; b) hoher Geschwindigkeit (Anfahren), Ueberlastungsfähigkeit, rascher Zugfolge; c) Reinlichkeit, Geräuschlosigkeit; d) geringsten Betriebs- und Unterhaltungskosten; e) Fortfall von Uebertragungsmechanismen. Wegen der geringeren Anfahrbeschleunigung bei grösserem Gewicht kann ein Benzinwagen mit 2×200 PS-Motoren nur 30 km in der Stunde entwickeln, während ein elektrischer Zug mit 4×50 PS 35 km in der Stunde erreicht. Bei einem Stromerzeugungspreis von 30 Pfg. (4000 PS Dampfturbinen) ergeben sich die Betriebskosten pro Wagenmeile für einen 30 t-Zug (80% Gesamtwirkungsgrad) bei 60 W-Std. Stromverbrauch per Meile und Tonne zu 8,1 Pfg. für Kraft, nebst Kosten an Lohn, Unterstation, Oel usw. zu 17,4 Pfg. Ist nur eine kleine Zentrale vorhanden, so kostet unter Zugrundelegung der doppelten Erzeugungskosten die Wagenmeile:

Figur 101

Elektrischer Betrieb (Einphasenstrom 6600 Volt in der Zentrale)	34 Pfg.
Elektro-Benzinwagen ($62\frac{1}{2}$ t, Delaware- und Hudsonbahn, 75% Nutzeffekt)	48—60 „
Dampflokomotive	93,5 „

Die Anlagekosten betragen pro Wagenmeile:

Elektrischer Betrieb: 4 Motorwagen	60 Pfg.
4 Benzinwagen	23 „
2 Dampflokomotiven und Personenwagen . . .	18 „

Die Gesamtkosten für 200 Meilen pro Tag sind:

elektrischer Betrieb	187 Mk.
Benzinwagen	170 „
Dampflokomotive	221 „

Bei Tagesleistungen von mehr als 250 Meilen ändern sich die Gesamtkosten zu Gunsten des elektrischen Betriebes. Das Verhalten der Gesamtkosten für verschiedene Tagesleistungen ist aus der Figur 101 ersichtlich.

(Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 539.) *Rg.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

422. Die neue Stahl- und Roheisenfabrikation vermittels Elektrizität in der Schweiz.

In Gurtnellen (Schweiz) soll ein Kjellin-Ofen zur Verwendung kommen, wofür sehr billige Wasserkraft zur Verfügung steht. Der Ofen ist ein Induktionsofen; der Schmelzherd bildet einen horizontalen Ring, in welchem sich ein Elektromagnet, gebildet aus Eisenblechen mit der erforderlichen Wicklung, befindet. Das zu schmelzende Metall wird einzig durch Induktion erwärmt, sodass es weder mit Feuergasen, noch mit Elektroden in Berührung kommen kann, was die Gewinnung sehr reinen Stahles gestattet. Die Vorteile bestehen namentlich in der direkten Anwendung hochgespannter Ströme ohne Transformierung. Die technische Durchführung bietet bei genauer Kenntnis des chemischen Prozesses keine besonderen Schwierigkeiten und gestattet die Herstellung der verschiedensten Stahlsorten. In der Primärwicklung werden 90 Ampere und 3000 Volt zugeführt, die Sekundärwicklung besteht aus dem zu schmelzenden Eisen oder der Eisenmischung, in welcher 3000 Ampere und 70 Volt entstehen. (S. Referat Nr. 423.) Wie Fachexperten an Ort und Stelle festgestellt haben, lässt sich nach dem neuen Verfahren nach Belieben ein Roheisen von 4,5% Kohlenstoff, 0,015% Schwefel und 0.18% Phosphor in Hartstahl von 1% Kohlenstoff, in Mittelstahl von 0,5% Kohlenstoff und in Weichstahl von 0,2% Kohlenstoff umwandeln, der im Maximum 0,008% Schwefel und 0,009% Phosphor enthält und sich durch grosse Gleichmässigkeit auszeichnet. Das Frischen geschieht durch die Mischung des Roheisens mit den Schmiedeeisenabfällen, Stahlabfällen, Ferromangan und Ferrosilizium.

(Ungar. Metallarbeiter 1906, Jahrg. 24, S. 17/8.) *Ru.*

423. Elektrischer Induktionsofen für kontinuierliche Schmelzung.

Einen Fortschritt auf dem Gebiet der elektrischen Schmelzung bedeutet der von dem norwegischen Ingenieur A. Hiorth konstruierte Induktionsofen. (Siehe Referat Nr. 322.) Der hochgespannte Wechselstrom wird der Spule *S*, bestehend aus Windungen isolierten Kupferdrahtes um den

Figur 102

festen Teil des Magneten *M*, zugeführt, wobei ein sekundärer Niederspannungsstrom von hoher Intensität in dem ringförmigen Ofen mit der Beschickung *C* induziert wird. Führt man beispielsweise der Spule einen Strom von 3000 Volt und 90 Ampere zu, so erhält man in der Beschickung einen

Schmelzstrom von 3000 Ampere bei 70 Volt. Auf diese Weise erreicht man die Zuführung eines Schmelzstromes, ohne dass man kostspielige Elektroden anzuwenden braucht; eine Reihe von Uebelständen, welche die Anwendung von Elektroden mit sich bringt, sind hier vermieden. Bei der Herstellung von Stahl und anderen Metallen ist es häufig von Wert, die Einwirkung der Atmosphäre auf die Beschickung ausschalten zu können, und dies ist nur bei einem Induktionsofen möglich, der keinerlei Oeffnungen in den Wänden und Wölbungen zum Durchführen der Elektroden bedarf. Der Ofen selbst besteht aus einer hohlen zylindrischen Ausmauerung, in welcher der offene ringförmige Behälter *O* Platz für die Beschickung bietet. Während des Schmelzens wird der Ofen von oben mit den Deckeln *L* geschlossen. Der Schirm *R* schützt die Spulen gegen die strahlende Wärme des Ofens. Bekanntlich erfordert jeder Ofen, der bei so hohen Temperaturen betrieben wird, beträchtliche Reparaturen und muss oft völlig neu aufgeführt werden. Die feuerfeste Auskleidung des Ofens muss langsam und gleichmässig nach den Reparaturen trocknen; dies erfordert aber lange Zeit und ist mit Verlusten verbunden, da die Produktion während der Reparatur unterbrochen und dadurch verringert wird. Es ist mithin von höchster Wichtigkeit, dass der Betrieb eines elektrischen Ofens ein kontinuierlicher ist, was bei dem Hiorth'schen Ofen in ebenso einfacher wie zweckmässiger Weise erzielt wird, indem derselbe Magnet *M* für zwei oder mehr Oefen verwendet wird. Wenn daher einer von diesen umgebaut werden muss, so wird ein Teil der Beschickung aus ihm hinüber in den anderen geleitet und gleichzeitig der durch den Ofen gehende loslösbare Teil des Magneten *M* nach dem anderen Ofen hinübergeschafft, woselbst das Verfahren sogleich fortgesetzt werden kann. Hierdurch wird also eine vollständige Kontinuität des Betriebes erzielt. Bei Beginn des Schmelzens in gewöhnlichen elektrischen Oefen muss man nach jedem Ausmauern dafür sorgen, dass das Verfahren in Gang kommt, da die Beschickung vor dem Schmelzen ein schlechter Leiter ist. Man verwendet zu diesem Zweck in den Boden des Ofens eingemauerte Hilfselektroden oder legt eiserne Ringe ein, um den Schmelzprozess einzuleiten. Bei dem Hiorth'schen Ofen vermeidet man hingegen, sobald dieser einmal im Betrieb ist, derartige künstliche Mittel. Für die bei Elektrodenöfen erforderlichen Transformatoren und zugehörigen kostspieligen sekundären Zuführungsleitungen braucht man nichts aufzuwenden und erspart Platz, da der Ofen selbst den Transformator darstellt.

(Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 634.) *Ru.*

424. Über das Bleilöten vermittels elektrischer Widerstandserhitzung.

Eine interessante Methode, Blei zu löten, die in Deutschland wenig bekannt, dafür aber um so mehr in Frankreich zur Anwendung gelangt, besteht darin, Blei durch Widerstandserhitzung zum Fliessen zu bringen. In einem mit Holzgriff versehenen Messinghalter ist ein Kohlestift so eingespannt, dass dessen Lage nach Belieben verändert werden kann. An den Halter wird der negative Pol von zwei bis drei nicht zu kleinen Akkumulatoren angeschlossen, währenddem der positive Pol mit dem zu lötenden Gegenstand in Verbindung gebracht und so der Stromkreis geschlossen wird. Es hat die Erfahrung gezeigt, dass es richtiger ist, die Kohle negativ zu machen und nicht umgekehrt; bei dem nicht zu vermeidenden elektrolytischen Schlackentransport setzen sich dann die Unreinheiten an der Kohlenspitze und nicht an der Lötstelle ab, wodurch selbstverständlich die Güte derselben beeinträchtigt werden könnte. Um

den Widerstand in die Kohle zu verlegen und eine gute Leitfähigkeit zu erzielen, umgiebt man die Kohle vor dem Gebrauch mit einem kräftigen Kupferniederschlag; auch ist es zweckmässig, auf die Bleinähte etwas Talg aufzugeben, wodurch das Fliessen und die Bindung der flüssigen Bleiteilchen wesentlich erleichtert wird. Wo es angeht, biegt man die eine der beiden Kanten etwas nach oben, andernfalls gibt man mit Lötstengeln Blei zu. Die Vorzüge der neuen Methode gegenüber der Verwendung der Wasserstoff-Luftflamme oder der Knallgaslötung sind geringe Kostspieligkeit, Einfachheit und Bequemlichkeit, absolute Ungefährlichkeit. Die Lötmethode ist in hygienischer Beziehung einwandfrei, da Verdampfung von Blei nicht eintritt wie, z. B. bei der Bleilötung mit Flammenbogen.

(Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 47/9.) *Ru.*

425. Von innen heraus elektrisch zu heizendes Schmelzbad.

Die Firma Gebr. Körting, Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin, bringt eine Vorrichtung zum Glühen von Gegenständen in den Handel, bei welcher das Schmelzbad von innen heraus elektrisch geheizt wird. Durch die Körting'sche Neuerung sind mehrere Uebelstände beseitigt. So war es bisher schwierig, ein geeignetes Tiegelmaterial zu finden, das den hohen Temperaturen widersteht; auch kam bei Gegenständen mit unregelmässigem Querschnitt bei ungleichmässigem Erhitzen und nachfolgender Abkühlung leicht ein Verziehen der Stücke vor, innere Spannungen und Härterisse traten auf. In einem kastenförmigen Schmelzbehälter, der in den Grössen 120 × 120 × 120 bis 300 × 300 × 370 mm geliefert wird, sind auf zwei einander gegenüberliegenden Innenwänden Elektroden aus Schmiedeeisen angebracht. Der Strom, einphasiger Wechselstrom, wird mit niedriger Spannung (5 bis 25 Volt) verwendet, die beim Anheizen des Bades auf 50 bis 55 Volt gesteigert wird. Werden als Füllung Metallsalze benützt, so muss die Schmelzung durch eine Hilfselektrode eingeleitet werden, da die Metallsalze in kaltem Zustande Nichtleiter sind. Die Hilfselektrode ist beweglich und mit ihr wird, von einer Elektrode beginnend, langsam ein flüssiger Streifen zur anderen Elektrode hingezogen. Als Masstab für die Temperatur des Bades dient der Stromverbrauch. Für einen mittleren Ofen beträgt der Energieverbrauch für 1 ccm Füllung bei einer Temperatur von: 750° C. 0,25 Watt, 800° C. 0,43 Watt, 850° C. 0,6 Watt, 1000° C. 1,4 Watt, 1150° C. 2,2 Watt, 1300° C. 3,0 Watt. Demnach beträgt der Energieverbrauch für ein Bad von 200×200 mm Querschnitt und 200 mm Tiefe bei einer Temperatur von etwa 800° C. ca. 3,5 KW.

(Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906. Bd. 50, S. 1005 und Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 532.) *Ru.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

426. Fortschritte in der Elektrochemie.

(Siehe dazu unsere Referate Nr. 61, 136 und 203.)

Elektrolytische Erzeugung von Aetznatron und Chlor. Unter den zahlreichen Konstruktionen von Diaphragmen-Zellen für die Elektrolyse von Kochsalzlösungen hat die Mc Donald-Zelle wiederholte Anwendungen in der Praxis gefunden, so z. B. in den Papierfabriken in Pennsylvanien und in den Chlorwerken in Colorado. Ein kürzlich an Mc Donald erteiltes Patent gibt den hauptsächlichsten Punkt an, auf den

es beim Entwurf solcher Zellen ankommt. Da die Diaphragmen nur dazu dienen, eine mechanische Vermischung der beiden Lösungen zu verhindern, kann nicht vermieden werden, dass Hydroxyl-Ionen (deren Zahl im Kathodenraum mit der während des Betriebes anwachsenden Stärke der Aetznatronlösung zunimmt) an der elektrolytischen Leitung teilnehmen und nach dem Anodenraum hinüberwandern. Dem lässt sich dadurch begegnen, dass man die frische Salzlösung in den Anodenraum einfüllt und eine Flüssigkeitsbewegung gegen die Kathode hin veranlasst, um auf diese Weise dem Wandern der Hydroxyl-Ionen nach der entgegengesetzten Richtung entgegenzuwirken. Mc Donald benutzt eine automatische Vorrichtung, um das Niveau des Elektrolyten in dem Anodenraum immer auf der gewünschten Höhe zu halten. Zu diesem Zweck wird das Nachfüllen des Anodenraumes mit Kochsalzlösung aus einem Reservoir vermittels eines Ventiles reguliert, das durch einen Schwimmer betätigt wird, dessen Stellung von dem jeweiligen Niveau der Anodenflüssigkeit abhängt.

Ammoniak. Die Bemühungen, den Stickstoff der Luft nutzbar zu machen, haben auch dazu geführt, Ammoniak synthetisch herzustellen; allein die Erfolge in dieser Richtung sind wenig versprechend. Nach Untersuchungen Haber's scheint es, dass selbst bei Verwendung des besten bis jetzt bekannten Katalysators (Eisen) die Reaktion der Ammoniakerzeugung so langsam verläuft, dass das Verfahren praktisch unbrauchbar ist. Ein kürzlich an J. A. Lyons und E. C. Broadwell erteiltes Patent betreffend die elektrolytische Erzeugung von Ammoniak sei hier erwähnt. Geschmolzenes Natrium- oder Kaliumborat wird in einem Tiegel, der die Kathode bildet, der Elektrolyse unterworfen; als Anode dient ein in der Mitte des Tiegels angeordneter Kohlenstift. Infolge der geringen Oberfläche dieses Stiftes erreicht die Stromdichte an der Anode hohe Werte und gibt zur Erzeugung intensivster Hitze Anlass. Natriummetall, Kalium usw. wird an der Kathode frei, während an der Anode unter der reduzierenden Wirkung der Kohle Bor entsteht. Eine über die Anode gestülpte Röhre dient als Diaphragma und verhindert, dass Bor nach der Kathode dringt. Durch diese Röhre wird gleichzeitig Stickstoff zugeführt, der sich mit dem Bor zu Bornitrid vereinigt; wird dieses Nitrid mit Dampf in Berührung gebracht, so bildet sich Bor-Anhydrid und Ammoniak.

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1192.) *Ru.*

427. Die direkte Erzeugung von Kupfergegenständen.

Seit der Einführung der Kupfer-Raffination durch Elkington im Jahre 1869 war es immer das Bestreben der Elektrometallurgen, die Menge des Kupfers, welches in glatter Form niedergeschlagen werden kann zu steigern, und zwar ohne beträchtliche Zunahme der Spannung, was sonst einen Mehrverbrauch an Kraft und dementsprechend auch an Kosten bedeuten würde. Dadurch, dass es möglich wird, Kupfer in grösseren Mengen niederzuschlagen, vermindert sich das Anlagekapital und der der Behandlung unterworfene Kupferbestand, was selbst für Anlagen von nur geringer Grösse von grosser Wichtigkeit ist. Die in den elektrolytischen Raffinerien verwendete Stromdichte ist von 0,9 oder 1,1 Amp., wie sie anfänglich von Elkington und Elliots in Birmingham benutzt wurde, auf 2,2 Amp. pro qdm gestiegen, eine Stromdichte, welche auch in den grossen Anaconda-Werken in Amerika üblich ist. Die bei der Zentrifugier-Methode gebräuchliche Stromdichte beträgt 22 Amp. pro qdm Kathodenfläche, während die Spannung an den Klemmen der Niederschlagszelle 0,75 V erreicht. Um fer-

tige Produkte wie Kupfer-Rohre, -Bleche und -Drähte aus dem Rohkupfer direkt in einer einzigen Arbeitsweise durch elektrolytischen Niederschlag herzustellen, muss der Betrag des niedergeschlagenen Kupfers bedeutend höher sein im Vergleich zu jener Menge, welche elektrolytisch raffiniert werden kann. Um zu erreichen, dass Kupfer auf elektrolytischem Wege rasch niedergeschlagen werden kann, muss der Elektrolyt in schnelle Bewegung versetzt werden, um so zu verhindern, dass er in der Nähe der Kathode an Kupfer-Jonen verarmt. Die Bedingungen müssen derart sein, dass kein anderes Metall wie Kupfer in den Niederschlag gelangt; auch muss der elektrische Widerstand klein gehalten werden. Ein idealer Elektrolyt würde jener sein, der als Lösungsmittel chemisch indifferent ist, aber die Fähigkeit besitzt, Kupfer elektrochemisch aufzulösen, und geringen spezifischen Widerstand aufweist. Am nächsten kommt diesen Bedingungen eine angesäuerte Kupfersulphatlösung. Von Zeit zu Zeit sind verschiedene Versuche gemacht worden, die Stromdichte noch weiter zu steigern, indem man mechanische Mittel zur Erzielung eines glatten Kupferniederschlages in Anwendung brachte. Am bekanntesten hiervon ist der Elmore-Prozess, bei welchem aus Achat hergestellte Glättvorrichtungen den Kupferniederschlag überstreichen. Im Dumoulin-Prozess werden Wischlappen aus Schafsleder verwendet, die den Zweck haben, sobald der Niederschlag anfängt, rauh zu werden, die erhabeneren Teile der Kupferoberfläche mit einer isolierenden Fettschicht zu überziehen, um so zu bewirken, dass die tieferen Partien des rauhen Niederschlages ausgeglichen werden. Auch das Heranbewegen des Elektrolyten gegen die mit dem Niederschlag zu versehende Oberfläche ist versucht worden. Die Cowper-Coles'sche Zentrifugier-Methode unterscheidet sich hiervon insofern, als eine rotierende Spindel zur Verwendung gelangt, auf welcher sich das Kupfer bei einer kritischen Geschwindigkeit niederschlägt. (Siehe unser Referat Nr. 206.) Für eine bestimmte Stromdichte muss die Spindel eine bestimmte Umfangsgeschwindigkeit besitzen. Je grösser die Geschwindigkeit, je grösser die Festigkeit des Kupfers. Durch die Wirkung der Zentrifugalkraft werden suspendierte Fremdkörper entfernt und die Bildung von Blasen verhindert. Von besonderem Interesse ist die Herstellung von Draht und Streifen nach dem Cowper-Coles'schen Verfahren. (Siehe unser Referat Nr. 323.)

(Electr. Rev., New York 1906, Bd. 48, S. 933, nach Engineering, 18. Mai 1906.) *Ru.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

428. Telephonfragen der nächsten Zukunft.

Ueber dieses Thema veröffentlicht Hofrat Karl v. Barth eine äusserst interessante Abhandlung, in welcher eine solche Fülle beachtenswerten Materiales zusammengetragen ist, dass wir uns hier nur mit einem Hinweis auf die Hauptpunkte begnügen müssen und im übrigen das Studium des Originalaufsatzes angelegentlichst empfehlen.

Es ist eine eigentümliche und nur in der Unkenntnis der technisch-ökonomischen Verhältnisse der Telephoneinrichtungen begründete Tatsache, dass über keine Einrichtung des modernen Verkehrslebens so viel und so bitter geklagt wird, wie gerade über das Telephon, und dass gleichzeitig dieses sonst als Marterinstrument der Neuzeit hingestellte Verständigungsmittel immer mehr und mehr zum unentbehrlichen Bedürfnisse aller Kultur-

völker wird. Verfasser erörtert daher folgende drei Fragen: 1. Welche Schwierigkeiten sich bei dem gegenwärtigen Stand der Fernsprechtechnik einem absolut klaglosen Betrieb im interurbanen und lokalen Verkehr entgegenstellen; 2. welche Anforderungen in bezug auf Zuverlässigkeit und Raschheit der gewünschten Verbindungen billigerweise an die Telephonverwaltung gestellt werden können und 3. in welchem Masse die Erfüllung dieser Forderungen die doch bei jedem Unternehmen durchaus nicht in letzter Linie berücksichtigungswürdige Rentabilität der Anlage beeinflusst.

Zunächst zeigt der Verfasser an Hand von 4 Kurvenblättern den beispiellosen Aufschwung der Telephonie in allen Kulturstaaten der Welt und das so rapid steigende Bedürfnis des Publikums, welchem die Verwaltungen sich anpassen müssen. Es werden für 11 Staaten die Gesamtzahlen der Telephonstationen, die Zahl der Telephone pro 100 Einwohner bezw. Zahl der Einwohner pro Telephon und Zahl der Gespräche pro Einwohner und Jahr graphisch für die Zeit 1880 bis 1905 dargestellt, Figuren, welche deutlicher wie seitenlange Darstellungen den Aufschwung und das Bedürfnis erkennen lassen. Die Vergangenheit und die Gegenwart der Telephonie berechtigen danach zu den schönsten Hoffnungen für die Zukunft, umsomehr, als seit der Erfindung der beiden Grundapparate, des Mikrophons und des Telephons, ja erst wenige Dezennien verflossen sind.

Der Verfasser geht sodann auf die Schwierigkeit der telephonischen Lautübertragung und Lautwiedergabe im interurbanen Verkehr und auf die verschiedenen Mittel und Versuche zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten ein. Was die gewünschte Raschheit in der Herstellung der Verbindungen anbelangt, so muss in erster Linie berücksichtigt werden, dass der telephonische Betrieb jede Massenbeförderung ausschliesst, und dass die zulässige Belastung des einzelnen Stromkreises von ganz bestimmten Faktoren abhängt und über eine gewisse Grenze hinaus durchaus nicht gesteigert werden kann. Nach Ansicht des Verfassers ist in Oesterreich diese Grenze schon erreicht, da dort mit Hilfe einiger technischer Hilfsmittel die Belastung ohnedies schon aufs äusserste gesteigert ist: er erinnert in dieser Beziehung an den simultanen Avisodienst, welcher es den Zentralen gestattet, ihre Dienstgespräche telephonisch auf derselben Leitung während der Gespräche des Publikums zu führen; ferner an die sogenannten Kunstleitungen, bei welchen es durch eigentümliche Schaltungen gelingt, auf zwei Stromkreisen drei Gespräche gleichzeitig und ohne gegenseitige Störung zu absolvieren.

Beim Lokalverkehr tritt in den Zentraleinrichtungen ein ganz neuer Faktor hinzu, der nicht nur für die Güte des Betriebes, sondern auch für die Betriebskosten von ausschlaggebender Bedeutung ist. Wie kompliziert die Schaltungen bei Anlagen mit tausend und vielen tausenden von Abonnenten werden müssen, wird sofort klar, wenn man sich die Gesetze der Kombinationslehre vergegenwärtigt (bei 10 Anschlüssen 50 Kombinationsmöglichkeiten, bei 100 Anschlüssen 5000, bei 1000 Anschlüssen 500 000, bei 10 000 Anschlüssen 50 Millionen und bei 100 000 Anschl. 50 Billionen) und so viele Kombinationsmöglichkeiten sollen binnen weniger Sekunden geschafft werden.

Verfasser erörtert nun den Einfachbetrieb (bis 500—600 Teilnehmer) und den Vielfach- oder Multiplexbetrieb (10 000—12 000 Teilnehmer) in Schrankform und Tischform, sodann das Zentralbatteriesystem, welches heute als das vollkommenste aller Handbetriebssysteme angesehen werden muss. Ueberschreitet die Grösse des Netzes die Abonnentenzahl von 12 000, so müssen mehrere getrennte Zentralen errichtet werden und dann

treten zu den geschilderten Zentraleinrichtungen noch jene für den Vermittlungsdienst. An die Besprechung dieser letztgenannten Einrichtungen schliesst sich die Beantwortung der Frage, wie sich diese Zentraleinrichtungen in betriebstechnischer und in ökonomischer Hinsicht verhalten.

Der ökonomische Erfolg der modernen Zentraleinrichtungen ist in nachstehender Tabelle dargestellt:

Abonnentenzahl	System[1])	Anlagekosten in Millionen Kronen	Personalbedarf		Jährliche Auslagen[3]) in Millionen Kronen			Jährliche Auslagen[3]) Kronen
			Damen[2])	Mechaniker	Personal	15 % A. und V. des Anlagekapitales	Zusammen	per Teilnehmer
1000	V	0,070	30	4	0,038	0,0105	0,0485	48,5
	T	0,070	25	4	0,033	0,0105	0,0435	43,5
	A	0,150	4	6	0,016	0,0225	0,0385	38,5
10000	V	0,900	300	24	0,350	0,135	0,485	48,5
	T	0,800	260	28	0,310	0,120	0,430	43,0
	A	1,700	30	60	0,150	0,250	0,400	40,0
20000	V	2,800	1100	48	1,200	0,420	1,620	81,0
	T	1,700	720	60	0,840	0,255	1,095	55,0
	A	3,600	70	120	0,310	0,540	0,850	42,5
50000	V	7,500	3200	150	3,500	1,125	4,625	92,5
	T	4,500	2000	160	2,320	0,675	2,995	59,5
	A	9,000	210	320	0,850	1,350	2,200	44,0
100000	V	16,500	7500	300	8,100	2,475	10,575	105,75
	T	10,000	4500	320	5,140	1,500	6,640	66,4
	A	18,000	450	700	1,850	2,700	4,550	45,5

Man erkennt aus dieser Tabelle, wie gewaltig die Betriebskosten mit der zunehmenden Grösse des Netzes wachsen (grosse Zahl Telephonistinnen für den Vermittlungsdienst). Die Kosten der Leistungseinheit d. h. die Kosten pro Teilnehmer nehmen nicht nur nicht mit dem wachsenden Betriebsumfange ab, sondern im Gegenteil rapid zu, wobei ausdrücklich zu bemerken ist, dass in diesen Ziffern nur die jährlichen Auslagen für die Amortisation, Verzinsung und Bedienung der Zentraleinrichtungen enthalten sind, dagegen die ebenfalls sehr bedeutenden Auslagen für die Amortisation und Erhaltung des Leitungsnetzes, für die allgemeine Verwaltung etc. hier nicht berücksichtigt sind.

Bei dem jetzt in der Ausbildung begriffenen, vom Verfasser ebenfalls

[1]) V Der heutige Vielfachbetrieb mit dem üblichen Vermittelungsdienst zwischen den Zentralen.

T Transfersystem mit Verteil-, Abfrage- und Verbindungsplätzen in den einzelnen Aemtern.

A Automatischer Betrieb.

[2]) Unter Annahme dreifacher Besetzung der Arbeitsplätze jedoch exklusive Aufsicht, Information etc.

[3]) Exklusive aller Auslagen für allgemeine Verwaltung, Anlage und Erhaltung des Leitungsnetzes und der Stationsapparate, Beleuchtung, Strombedarf etc.

beschriebenen Transfer-System ist man bemüht, die Betriebskosten der Zentraleinrichtungen dadurch herabzumindern, dass man die Abfrage des Rufenden von der Herstellung der Verbindungen in eigenen Verteil-, Abfrage- und Verbindungsämtern trennt. (Stockholm mit 8000 Abonnenten).

Ganz verschieden in der Wahl der Mittel ist das Bestreben, die sich im lokalen Verkehre immer gleichmässig abspielenden Manipulationen der Hauptsache nach Mechanismen zu übertragen und sich hierdurch sowohl in der Konstruktion der Zentralapparate, als auch im Betriebe von den Fesseln der manuellen Bedienung gänzlich zu befreien: die automatischen Telephonzentralen; Strowger war der erste, der dieses System eingeführt hat, sein System wird hier eingehend beschrieben und die Erfahrungen mitgeteilt, welche in der Probeanlage in Wien damit gemacht sind. In Wien hat Baurat Dietl verschiedene wesentliche Verbesserungen an dem Systeme vorgenommen: es ist ihm gelungen, den Sprechstromkreis von allen die Lautübertragung schwächenden Nebenschlüssen und induktiven Widerständen zu befreien, durch Beigabe eines sehr einfachen und originell gebauten Vorwählers die Zahl der Gruppenwähler bedeutend zu reduzieren und die Zentralisierung sämtlicher Mikrophonbatterien zu ermöglichen. Der automatische Telephonbetrieb wird für den Lokalverkehr das System der Zukunft sein.

(Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 545/553 und 563/569.) *Ho.*

429. Ein Telephon-Relais.

J. Trowbridge hat bei der Konstruktion der nachstehend beschriebenen Form eines Telephon-Relais zwei Gesichtspunkte verfolgt. Erstens wollte er verhindern, dass die magnetischen Teile auf das Mikrophon einwirken (um so das starke Summen zu vermeiden); zweitens suchte er eine getrennte Anordnung der magnetischen bewegten Teile und des Gebers zu ermöglichen. Diese getrennte Anordnung ist sehr wünschenswert; denn der Teil, welcher sich im Magnetfeld bewegt, kann eine Stellung der höchsten Empfindlichkeit einnehmen, während es zu gleicher Zeit der Mikrophonkontakt an dem entsprechenden Kontaktdruck fehlen lässt; und irgend eine Störung in der Anordnung eines dieser Apparatenteile stört auch den anderen. Es hat sich gezeigt, dass die Trennung des Mikrophonkontaktes von den magnetisch bewegten Teilen durch eine Luftkammer, wie sie schon von verschiedenen Erfindern vorgeschlagen wurde, so lange unwirksam bleibt, als nicht ein Mittel zwischen Mikrophonkontakt und vibrierenden Teilen im Magnetfeld eingeschaltet wird, das den Ton besser als die Luftschicht fortleitet. Tatsächlich ist die trennende Luftschicht unfähig, schwache Schwingungen einer Telephonmembran in genügender Weise für eine Relais-Uebertragung weiterzugeben. Schaltet man aber zwischen Mikrophon und die durch die Bewegungen im Magnetfeld betätigte Membran ein passendes, festes, den Ton weiterleitendes Zwischenstück ein, so werden solche Schwingungen in sehr wirkungsvoller Weise weitergegeben. Das Relais besteht aus einer kleinen Spule mit geblätter-

Figur 103

Figur 104

tem Eisenkern, welcher durch zwei kleine, in einem ausgeglichenen Magnetfeld befindliche Membranen ausbalanciert wird. Die Telephonströme, die zu wiederholen oder durch das Relais zu übertragen sind, treten in die Spule ein und stören das magnetische Gleichgewicht im Magnetfeld. In der beigefügten Fig. 103 sind NS die Pole des Magnetfeldes, C die bewegliche, von den Telephonströmen betätigte Spule, A und B die Membranen, DE das den Ton weitergebende Zwischenstück, T der Mikrophonkontakt oder Geber. Als Zwischenstück kann eine massivere Scheibe verwendet werden; bei den Versuchen wurde öfters eine 12 mm starke Messingplatte benutzt und eine laute Uebertragung und deutliche Sprache erzielt. Die Haupteigenschaften des Relais sind die folgenden: 1. Das magnetische Feld wirkt sowohl gegen B, als auch gegen A. 2. Der mittlere Teil der Membran A ist frei von dem Drucke, den der Geber T ausübt. 3. Die Schwingungen der Membran A werden durch ein besonderes Zwischenstück nach T übertragen. Die in der Kammer DE eingeschlossene Luft hat nur einen sehr kleinen Anteil an der Uebertragung der Schwingungen der Membran A. Diese wichtige Tatsache lässt sich wie folgt beweisen: In Fig. 104 ist links eine Vorderansicht, rechts eine Seitenansicht des Zwischenstückes dargestellt. Der Luftraum zwischen Geber und Membran A ist nicht geschlossen, sondern nach zwei Seiten offen, da das Zwischenstück der Hauptsache nach nur aus einem metallenen Steg besteht, der mit der Membran A in Verbindung steht. Für diesen Fall ist die Gesprächsübertragung laut, während wenn die Verbindung mit der Membran bei D und E aufgehoben ist, nur ein schwacher Ton durch die dazwischen befindliche Luftschicht wahrnehmbar ist. Auf diese Weise kann man also den Geber so anordnen, dass auf den empfindlichsten Teil der Membran A, die Mitte, kein Druck ausgeübt wird. Das Relais ist sehr empfindlich, es ist laut und die Artikulation gut; ausserdem ist es frei von dem lästigen Summen oder der Einwirkung der rasselnden Geräusche des Mikrophonkontaktes auf die Schwingungen des magnetischen Teiles des Relais.

(The Elektr. Rev., London 1906, Bd. 58, S. 1021.) *Ru.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

430. Vakuummeter von W. Voege.

Vor kurzem hat W. Voege in der Elektrotechnischen Zeitschrift (1906, Jahrg. 27, S. 467) einen Apparat zum Messen schwacher Wechselströme beschrieben. Das Prinzip desselben ist kurz folgendes: Die von dem zu messenden Wechselstrom im Hitzdraht $H\,H'$ (Fig. 105) erzeugte Wärme erhöht die Temperatur der Lötstelle P des Thermoelementes $K—Fe$, welches mit dem Hitzdraht im Punkt P metallisch verbunden ist. Die der Temperaturerhöhung der Lötstelle entsprechende *EMK* des Thermo-Elementes wird an einem Gleichstrom-Messinstrument (Zeiger- oder Spiegelgalvanometer) abgelesen und so die Stromstärke des Wechselstromes bestimmt. Durch Verwendung sehr feiner Drähte ist es gelungen, eine schnelle und präzise Zeigereinstellung, sowie eine hohe Empfindlichkeit zu erreichen.

Figur 105

Die Empfindlichkeit des Apparates lässt sich wesentlich erhöhen, wenn man das Glasgefäss, in welchem das Drahtkreuz befestigt ist, evakuiert.

Solange der Apparat mit der Luftpumpe in Verbindung steht, ist es möglich, bei dauerndem Pumpen mit dem gleichen Heizstrom den zehn- und mehrfachen Ausschlag zu erzielen. Nach dem Abschmelzen hat Voege dauernd die fünffache Empfindlichkeit erhalten.

Derselbe Apparat lässt sich nun auch als Vakuummeter benutzen und dürfte als solcher in vielen Fällen dem Mac Leod'schen Instrument vorzuziehen sein. Gibt man nämlich dem Heizstrom einen bestimmten unveränderlichen Wert, so kann man aus dem Ausschlag des Gleichstrominstrumentes auf die Höhe des erzielten Vakuums im Apparat und den damit verbundenen Gefässen schliessen. Als Messgerät benutzte Voege bei seinen Versuchen ein Zeigermillivoltmeter der Firma Keiser & Schmidt (Widerstand 160 Ohm, max. Ausschlag 10 Millivolt.) Spuren von Feuchtigkeit verändern die Empfindlichkeit wesentlich, müssen daher peinlichst vermieden werden (Vorschalten einer Trockenröhre mit Phosphorpentoxyd). Die Grösse des Heizstromes von 0,06 bis 0,1 Amp. richtet sich nach der Empfindlichkeit des Millivoltmeters; Heizstrom und *EMK* des Thermoelementes können mit demselben Instrument gemessen werden, wenn man einen passenden Nebenschluss zu demselben benutzt.

Natürlich muss jeder Apparat dieser Art geeicht werden. Die Eichung dürfte sich am einfachsten in der Form gestalten, dass man z. B. angibt, bei dem Heizstrom von 0,085 Amp. erhält man an den Klemmen des Thermoelementes ein *EMK* von 10 Millivolt, wenn der Luftdruck im Apparat 0,06 mm beträgt und die verschiedenen Werte für Druck und Millivolt in einer Kurve festlegt.

Als Vorteil gibt der Verfasser an: einfache Art der Messung, Sichtbarmachung auch der kleinsten Aenderungen im Vakuum und geringes Raumbedürfnis; den grössten Vorteil erblickt er aber darin, dass man das kleine Glasgefäss mit Drahtkreuz an jede länger zu beobachtende Vakuumröhre anschmelzen kann und so ein Mittel hat, den Zustand des Luftdruckes in den von der Pumpe abgetrennten Röhren jederzeit zu kontrollieren.

(Physikalische Zeitschrift 1906, Jahrg. 7, S. 498/500. *Ho.*

431. Ein elektrisches Ventilrohr.

An der unten angegebenen Stelle beschreibt A. Wehnelt ein elektrisches Ventilrohr, das zur Umformung von Ein- und Mehrphasenwechselströmen d. h. also elektrischen Schwingungen beliebiger Frequenz in pulsierenden Gleichstrom dient, ähnlich wie dies die auf ganz anderen Grundsätzen beruhenden Quecksilberdampfumformer (Hewitt) und Aluminiumgleichrichtezellen (Grätz) tun. Das Ventilrohr beruht im Prinzip darauf, dass Leiter, die mit gewissen Oxyden, besonders denjenigen des Bariums, Strontiums und Kalziums überzogen sind, im glühenden Zustand zahlreiche negative Elektronen, aussenden, und dass sie deshalb, als Kathoden in Entladungsröhren verwendet, den Kathodenfall stark herabsetzen bezw. gänzlich aufheben, da sie die Verarmung an negativen Ionen um die Kathode vermindern. Das Ventilrohr enthält deshalb als Kathode einen schwer schmelzbaren Leiter (Platin, Kohle u. s. w.), der in irgend einer Weise erhitzt werden kann und mit Metalloxyd bezw. Metalloxydmischungen überzogen ist (Oxydelektrode). Als Anoden dienen je nach dem Zwecke, dem das Rohr dienen soll, ein oder mehrere starke Elektroden aus irgend einem Leiter. Geht der Strom in der Richtung von der kalten Elektrode zur heissen Oxydelektrode über, so ist das Entladungspotential nur ein sehr geringes; kehrt man aber die Stromrichtung um, so dass die kalte

Elektrode zur Kathode wird, so ist das Entladungspotential des Rohres für diese Stromrichtung sehr gross, da schon der normale Kathodenfall etwa 300 Volt beträgt. Da das Rohr aber sehr weit evakuiert ist, so beträgt der Kathodenfall an der kalten Elektrode viele tausend Volt. Sendet man durch ein solches Rohr elektrische Schwingungen irgend welcher Herkunft, so lässt das Rohr nur diejenige Phase hindurch, bei der die glühende Oxydelektrode Kathode ist, die andere Phase hingegen nicht, solange die Spannung der Schwingungen unterhalb des Kathodenfalles an der kalten Elektrode liegt, d. h. das Rohr verhält sich dem elektrischen Strome gegenüber wie ein Ventil. Der Nutzeffekt ist für schwache Belastung (grosser Widerstand im Stromkreise) naturgemäss nur ein geringer, da ein sehr grosser Teil der verfügbaren Energie im Vorschaltwiderstand in Wärme umgesetzt wird. Mit abnehmendem Vorschaltwiderstande wächst der Nutzeffekt, und zwar erlangt er schliesslich Werte, wie sie kleinere Umformeranlagen (Wechselstrommotor-Gleichstromdynamo) auch nur erreichen. (50—55%). Um beide Phasen auszunutzen, werden alle diejenigen Schaltungen verwendet, die bereits bei den Grätz'schen Zellen und den Umformern von Hewitt in Gebrauch sind. Versuche mit Drehstrom ergaben, dass der aus Drehstrom gewonnene pulsierende Gleichstrom sich für die meisten Zwecke besser eignet, als der aus Einphasenstrom gewonnene. Verfasser untersuchte ferner die Ventilwirkung des Rohres bei einer Steigerung der Wechselzahl. Nachdem bei 200 Wechsel pro Sekunde noch eine ebensogute Ventilwirkung erreicht wurde, wie bei geringen Wechselzahlen, wurde versucht, bei Hochfrequenzströmen die eine Phase zu unterdrücken; es ergab sich, dass das Rohr auch noch bei Wechselströmen derartig hoher Frequenz, wie sie die Teslaschwingungen besitzen, als Ventil wirkt. Weiter wird die Anwendung des Ventilrohres in Röntgenanlagen erwähnt; der Betrieb der Induktorien mit Wechselstrom bietet bei Anwendung von Flüssigkeitsunterbrechern noch immer einige Schwierigkeiten. Diese zu beseitigen, ist das Ventilrohr geeignet, da es eine vollkommene Ventilwirkung ausübt. Ein Versuch zeigte, dass das Induktorium völlig einseitig gerichtete Entladungen bei voller Funkenlänge lieferte, und dass der Unterbrecher genau so arbeitete, wie im Gleichstromkreise d. h. dass die Platinanode nicht der Abnutzung unterworfen war, welche beim direkten Betrieb mit Wechselstrom unvermeidlich ist.

(Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 138/56.) *Ru.*

432. Zur Theorie der Thermoelektrizität.

Im Anschluss an seinen Bericht über die Abhängigkeit des Thomson-Effektes einiger Metalle von der Temperatur unterzieht E. Lecher die ausgeführten Messungen einer theoretischen Betrachtung, die an der unten angegebenen Stelle veröffentlicht ist. Verfasser vereinigt alle Energiemengen, die in einem geschlossenen Thermoelement auftreten, in einem übersichtlichen Diagramm; er betrachtet die Metallkombinationen Eisen-Silber, Kupfer-Eisen, Konstantan-Eisen und führt in den konkreten Beispielen sämtliche experimentell bestimmten Energien ein. Ihre Summe muss natürlich Null sein. In den gegebenen Diagrammen steckt keinerlei Hypothese, sondern nur das allgemeine Prinzip der Aequivalenz von Arbeit und Wärme. Es müssen also alle Theorien, welche bisher über Thermoelektrizität gegeben wurden, in jenem Teile, der sich nur auf den ersten Hauptsatz bezieht, in den rein energetischen Diagrammen sich wieder finden. Verfasser erörtert nun drei verschiedene Anschauungsweisen an dem ausführlich gegebenen Beispiele Eisen-Silber. 1. Die Vorstellungs-

weise von Planck, wonach der Sitz der elektromotorischen Kraft nur in den Lötstellen liegt; 2. die Theorie von Kohlrausch, der den Standpunkt einnimmt, dass ein elektrischer Strom Wärme mit sich zieht und ein Wärmestrom Elektrizität; die elektromotorische Kraft liegt hier gar nicht an den Kontaktstellen, sondern nur in den Temperaturgefällen der Drähte; 3. die Vorstellung von Clausius, nach welcher die elektromotorische Kraft sowohl in den Lötstellen, als auch in den Temperaturgefällen der Drähte zu suchen ist. Zum Schlusse wird ausgesprochen, dass es unmöglich ist, eine bestimmte Entscheidung über den Sitz der elektromotorischen Kraft zu gewinnen, und dass es nach dem derzeitigen Stande unserer experimentellen Kenntnisse reine Geschmackssache bleibt, an welchen Punkt der Kette man den Sitz der elektromotorischen Kraft verlegen will.

(Aus den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathem.-naturw. Klasse; Bd. 115, Abt. IIa, Februar 1906.)

Ru.

XIII. Verschiedenes.

433. Bleivergiftung, verursacht durch Elektrolyse in einer Wasserleitungsröhre *).

Einem anlässlich der letzten Zusammenkunft der britischen Vereinigung von Wasserwerksingenieuren von B. Latham verlesenen Berichte über eine Bleivergiftung ist folgendes zu entnehmen: Kürzlich ereignete sich ein Bleivergiftungsfall auf einem Landgut in der Nähe von Twyford, das sein Trinkwasser von der South Hants Water-Works Co. bezieht. Das Wasser, in dem Blei gefunden wurde, stammte aus einem in kreidehaltigem Terrain gelegenen Brunnen und wurde vor der Verteilung durch die Pumpstation nach der Haines-Methode auf Kalk behandelt. Am 11. Oktober erhielt die Wasserwerksgesellschaft von dem Sanitätsbeamten des Bezirks eine Mitteilung, dass ein dem Landgut entnommenes Probefläschchen Wasser beträchtliche Spuren von Blei aufwies; er fügte bei, dass er nicht glaube, dass die Bleiröhre von ¾ Zoll Durchmesser, obwohl sie sehr lang sei, von dem Trinkwasser ohne weiteres angegriffen werde. Ein Einwohner des Hauses, welches am Ende der Leitung stand, war an Bleikolik erkrankt. Es wurde nun ein Teil dieser Abzweigleitung näher untersucht und gefunden, dass er einen weissen Niederschlag zeigte. Der Direktor der Gesellschaft stellte ferner fest, dass das am Ende der kleineren Abzweigleitung entnommene Wasser trüb sei, dass aber Proben, die aus derselben Leitung in der Nähe der Hauptröhre entnommen wurden, ganz klar waren. Die chemische Untersuchung ergab, dass die Röhren aus reinem Blei waren, dass der weisse Niederschlag sich als Bleikarbonat aufwies, und dass das beanstandete Wasser 0,01 Gramm Blei pro 4,5 Liter (Gallone) enthielt. Nach der ganzen Sachlage zu urteilen, war der Bleigehalt des Wassers durch Elektrolyse verschuldet worden. Tatsächlich konnte auch der Sanitätsbeamte, als er sich in dem Hause befand, in dem sich der Vergiftungsfall zutrug, in den Hahnen der Hauswasserleitung das Fliessen eines schwachen elektrischen Stromes wahrnehmen, ferner wurde festgestellt, dass die Abzweigleitung eine Strecke weit den Kabeln des Elektrizitätswerkes Twyford entlang läuft, durch das Maschinenhaus hindurchführt und dann nach jenem Gut verläuft, in dem sich die Bleivergiftung durch Trinkwasser ereignete. Die Gesellschaft beauftragte nun zwei Elektroingenieure, diesbezügliche Erhebungen anzu-

*) Siehe unser Referat Nr. 378.

stellen. Um zu entdecken, wo der Strom seinen Ursprung nehme, wurden sorgfältige Messungen von Potentialunterschieden zwischen einzelnen Abschnitten der Wasserleitung selbst und zwischen diesen Leitungsteilen und der umgebenden Erde gemacht. Die Resultate dieser Untersuchungen zeigten, dass die Erde um das Maschinenhaus herum inbezug auf die Wasserleitungen positive Ladung besass; allein da die Potentialdifferenzen 0,2 Volt nicht überschritten, konnte man ihnen die aufgedeckten starken elektrolytischen Wirkungen nicht zuschreiben. Als man jedoch im Verlauf der weiteren Untersuchungen durch die Kabel einen Strom von 30 Amp. hindurchschickte, entdeckte man unmittelbar zwischen der Stromrückleitung durch die Erde und der nach dem Landgute führenden Wasserleitung eine elektromotorische Kraft von 1,8 Volt, welche vollauf genügte, um die aufgetretenen Schädigungen zu erklären. Im Laboratorium wurden, um diese Ansicht nachzuprüfen, eine Reihe von Versuchen unternommen, die darin bestanden, dass man durch eine mit Wasser gefüllte Bleiröhre elektrische Ströme von 1,8 Volt hindurchschickte. Wurde hierauf dieses Wasser der Analyse unterworfen, so zeigte es einen Gehalt von 0,005 Gramm Blei pro 4,5 Liter. Es war somit erwiesen, dass der von der elektrischen Leitungsanlage herstammende Strom genügte, um Bleivergiftungen zu verursachen und jeden, der von dem Wasser trank, in ernstester Weise zu gefährden.

(L'Electricien, Bd. 31, S. 385/1, nach Moniteur de l'Industr. du Gaz et de l'Electr.) *Ru.*

434. Röntgenröhre mit automatischer Regulierung.

Nach G. Berlemont wird ein Platinröhrchen, das mit der Atmosphäre in Verbindung steht, auf die Anode aufgelötet; das Röhrchen, das durch die Glaswand hindurchgeht, endigt in eine mit feuchter Watte angefüllte Erweiterung und ist ausserdem mit einem Hahn versehen. Sowie die Röntgenröhre hart wird, öffnet man den Hahn eine oder zwei Sekunden. Die in Rotglut befindliche Anode ist dann in Berührung mit der durch die feuchte Watte hindurchgehenden Luft. Infolge Dissociation bildet sich Wasserstoff, der infolge Osmose durch die Anode hindurchgeht. Man hat hierdurch ein Mittel an der Hand, durch jedesmaliges Drehen des Hahnes die Funkenstrecke um zwei bis drei Zentimeter zu verkürzen. Ein weiterer Vorzug besteht darin, dass das kleine Gasvolumen, das in der Bohrung des Röhrchens zurückbleibt, während einiger Zeit in konstanter Weise nachdringt und es so ermöglicht, eine Radiographie oder eine Untersuchung mit grösserer Sicherheit auszuführen.

(L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 491, nach Académie des Sciences, 28. Mai 1906.) *K. R.*

435. Gefährlichkeit der elektrischen Starkstromanlagen für die Feuerwehr.

Auf der diesjährigen (14.) Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker hielt Branddirektor Frhr. C. v. Moltke (Kiel) einen interessanten, an der unten angegebenen Stelle veröffentlichten Vortrag über das Thema: Feuerwehr und Elektrizität, worin er eine gedrängte Uebersicht über den Stand der heutigen Feuerlöschtechnik und ihre zahlreichen Beziehungen zur Elektrotechnik gab.

Nach einem kurzen Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung des Feuerlöschwesens werden folgende Daten gegeben: In deutschen Städten

kommt durchschnittlich auf 2000 Einwohner ein Feuerwehrmann; mittlere Städte geben bis zu 2 Mark für den Kopf der Bevölkerung für das Feuerlöschwesen aus, andere gleichgrosse Städte glauben einen ausreichenden Feuerschutz zu erzielen, wenn sie nur etwa 50 Pfennige für den Kopf der Bevölkerung aufwenden. Es entstehen aber weiter noch Kosten, und zwar recht erhebliche dadurch, dass bei der Errichtung der Gebäude, bei der Bauordnung etc. Rücksicht auf die Feuersgefahr genommen werden muss, ferner durch die Anforderungen, welche die Feuerwehr an eine Wasserleitung stellen muss usw.

Der Vortragende weist nun zunächst darauf hin, dass der Schwerpunkt auf das Feuermelde- und Alarmwesen zu legen ist; die Summen, welche dafür im Haushaltungsplan einer Gemeinde erscheinen, können gar nicht hoch genug sein, denn schnelle Hilfe ist gute Hilfe. Die Wichtigkeit der selbsttätigen Feuermelder wird noch viel zu wenig beachtet und doch sind sie im Stande, hervorragend gute Dienste zu leisten. In Verbindung mit dem selbsttätigen Feuermelder können Sprinkler, d. h. Anlagen selbsttätiger Löschbrausen, eingerichtet werden. Der Vortragende bespricht daran anschliessend ausführlich zunächst das Alarmwesen (mit Schaltungsschema) und dann das Feuermeldewesen. Dem letzteren macht er den Vorwurf, dass heutzutage die Anlagen zu verwickelt und deshalb weniger zuverlässig sind, ganz besonders durch die vielen Sicherheitsschaltungen, die im Einzelnen besprochen werden. Es ergeben sich dadurch viele Anstände und hohe Unterhaltungskosten. Als Beispiel wird angegeben, dass in Stuttgart (247 000 Einwohner) im Etat 1905 über 90 000 Mk. als Gesamtkosten der Alarm- und Feuermeldeanlagen eingesetzt waren, während in Kiel (170 000 Einwohner) die Gesamtsumme der Ausgaben für Erhaltung und Erweiterung der Feuermelde-Alarmanlagen und der Unfallmelder nur 5 300 Mk. betrug (Grund: einfache Einrichtung in Kiel).

Nachdem der Vortragende noch kurz die Alarmbeleuchtung der Feuerwachen, sowie die elektrischen Läutewerke, die elektrischen Handlampen und die Elektromobile*) besprochen hat, fährt er fort: „Dass die Elektrizität nicht nur ein grosser Bundesgenosse des Feuerwehrmannes ist, sondern dass sie auch Gefahren in sich birgt, soll nicht geleugnet werden. ‚Wohltätig ist des Feuers Macht, wenn sie der Mensch bezähmt, bewacht', so heisst es ungefähr, wenn auch mit anderen Worten, in den Annalen der Elektrotechnik für das Jahr 1906 in dem Absatz**), in welchem über die Gefahren der elektrischen Anlagen gesprochen wird. . . . . Wenn ich hier als Feuerwehrmann zu dieser Frage, die alle beteiligten Kreise der Elektrotechnik zur Zeit berührt, Stellung nehmen soll, so muss ich sagen, dass es mir scheint, als ob die Ueberwachung der Ausführung neuer Anlagen genügt." Nachdem der Vortragende dann einige statistische Zahlen über Brände, welche durch Elektrizität hervorgerufen sind, gibt und daran die Mahnung knüpft, dass der Elektrotechniker stets dann, wenn ein Kurzschluss als Entstehungsursache angegeben wird, versuchen soll, die tatsächlichen Ursachen festzustellen, geht er auf diejenigen Gefahren näher ein, mit welchen die Feuerwehr speziell zu rechnen hat:

Zunächst die Drähte der Strassenbahnen: Man nahm an, dass sie die Feuerwehr in hohem Masse bei einer Rettungsarbeit behindern würden (deshalb Schere und Gummihandschuhe auf den Wagen, deshalb auf polizeiliche Anordnung zahllose kostspielige Ausschaltestellen usw.). In Kiel

*) Siehe dazu unser Referat Nr. 420.
**) Hier wird auf unser Referat Nr. 79 (Heft I) Bezug genommen und unsere daselbst ausgesprochene Meinung vollständig geteilt.

hat die Polizei von der Forderung des Einbauens einer grösseren Zahl von Ausschaltgelegenheiten Abstand genommen; die Feuerwehr führt dort eine Kurzschliessvorrichtung, welche an Hand von 7 Abbildungen ausführlich beschrieben wird. Auf eine Rundfrage bei den Feuerwehren von 38 grösseren Städten des Deutschen Reiches, ob das Durchschneiden von Oberleitungen der Strassenbahn bisher jemals notwendig war, ist von allen Städten, ausgenommen Hamburg, mit „nein“ geantwortet worden. Bei denselben 38 Städten ist es bisher überhaupt noch nicht vorgekommen, dass auf der Brandstelle ein Mensch durch elektrische Anlagen getötet oder auch nur schwer verletzt worden ist.

Zweitens das Gegenspritzen gegen elektrische Starkstromleitungen. Der Vortragende hat zusammen mit Oberingenieur Bohnenberger eingehende Versuche angestellt, deren Ergebnis folgendes war:

Es wurde gegen eine 220 Volt-Leitung gespritzt und die Spannung zwischen Mundstück und Erde gemessen:

	Entfernung zwischen Leitung und Mundstück	Spannung	Lichte Weite des Mundstückes
1) Reines klares Wasser:	50 cm	8 Volt	10 mm
	30 „	26 „	
2) Salzwasser aus dem Hafen:	30 „	180 „	
	100 „	80 „	
	125 „	70 „	
	150 „	30—40 „	
3) Süsswasser mit Lehm gemischt:	30 „	15 „	
4) Süsswasser mit Mutterboden gem.:	30 „	40—50 „	
	80 „	70 „	20 mm

Wäre bei dem Versuch mit Salzwasser ein grösseres Mundstück genommen worden, so liesse sich mit einer gewissen Bestimmtheit behaupten, dass dann wohl die volle Betriebsspannung zwischen dem Aussenleiter und der Erde, im vorliegenden Falle 220 Volt, durch den Wasserstrahl hindurchgegangen wäre. Als Schutzmittel für den betreffenden Feuerwehrmann ist also Erdung des Strahlrohres erforderlich; wo dies nicht zur Ausführung gebracht werden kann, isolierte Aufstellung des Mannes oder die Verwendung von Gummihandschuhen.*)

Eine weitere Rundfrage bei den deutschen Berufsfeuerwehren, ob Vorschriften über Verhalten bei Starkstromanlagen vorhanden wären, ergab zahlreiche Unterlagen, sodass der Vortragende fast behaupten möchte, dass die Feuerwehr infolge von Starkstromanlagen deshalb so überraschend wenig Unfälle zu verzeichnen hat, weil das Verständnis für die Gefahren derselben ein grosses ist.**) Der Vortragende schliesst mit der Erklärung dass er als Feuerwehrmann in der Elektrizität nur einen Bundesgenossen erblicken könne, der allerdings, wie jeder andere anständige Kerl, nicht nur Pflichten übernehmen will, sondern auch seine Rechte verlangt.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 601/607.) *Ho.*

---

*) In der sich an den Vortrag anschliessenden Diskussion spricht sich Kuhlmann entschieden gegen Gummihandschuhe oder Gummischuhe aus. Er empfiehlt Erdung des Mundstückes mit 5 mm-Draht. Wo keine gute Erdverbindung zu erreichen ist, verbinde man das Mundstück durch eine Kupferleitung mit einer auf Erde liegenden Metallplatte und stelle sich selbst auf diese; so ist alle Gefahr vermieden.

**) Das erscheint für grosse Städte mit Berufsfeuerwehren sehr richtig, wie aber sieht es in kleineren Gemeinden mit Freiwilliger Feuerwehr aus? Darüber spricht sich

436. Ueber den Ersatz des Schiffs-Kompasses.

An der unten angegebenen Stelle wird ein Vortrag von J. J. Taudin-Chabot über den Ersatz des Schiffs-Kompasses veröffentlicht. Verfasser schildert die Wirkungsweise der im Erdmagnetfeld gehenden Rotationsapparate von Ampère, Faraday, Krämer u. a. sowie des sogenannten Erdinduktors, eines im Erdmagnetfeld arbeitenden Generators, und erläutert die Wirkungsweise dieser Vorrichtungen zum Ersatz des Schiffskompasses. Vom Kompass unterscheidet sich die beschriebene Disposition dadurch, dass die manchmal grossen Retardationen der Rose, die sich bei den Kompassen, welche Fernzeiger betätigenden, auch auf diese übertragen sowie alle sonstigen der Debilität dieses Instrumentes entspringenden Nachteile in Wegfall kommen, und dass bei der Behandlung des Deviationsproblems kein stabförmiger Körper (Nadel), sondern eine Eisenkugel den Ausgangspunkt bildet. Von den bisherigen Marinegyroskopen unterscheidet sich die Anordnung dadurch, dass anhaltendes Verifizieren der Lage des Instrumentes nicht erforderlich ist.

(Gesellsch. deutscher Naturforscher u. Aerzte, Verhandlgn. 1905.) *Ru.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

437. Unterhaltungskosten für Elektrizitätswerke.

Die Unterhaltungskosten spielen bei elektrischen Anlagen eine besonders grosse Rolle. Es seien daher im Folgenden einige Angaben über die Unterhaltungs- und Reparaturkosten für elektrische Starkstromerzeugungsanlagen wiedergegeben:

Die Reparatur- und Unterhaltungskosten für Dampfanlagen lassen sich im voraus naturgemäss gar nicht bestimmen und auch nur schwer schätzen. Um daher einen Anhalt über die Höhe dieser Kosten zu erhalten, muss man seine Zuflucht zu den Statistiken nehmen. Dieselben ergeben, dass man bei Dampfanlagen jeder Grösse im Mittel mit 1 Pfg. pro erzeugte KW-Stunde rechnen kann; doch gibt es auch Werke, welche 3 Pfg., und auch solche, welche nur 0,13 Pfg. pro erzeugte KW-Stunde im Jahresdurchschnitt gebraucht haben. Bezogen auf das Gesamtanlagekapital, ergibt sich, dass im Mittel 0,7 % desselben als Kosten für Reparaturen und Unterhaltung während eines Jahres einzusetzen sind, ferner, dass man pro KW-Gesamtzentralenleistung mit 8—10 Mk. bei Werken über 100 KW, bis zu 20 Mk. bei kleineren Werken rechnen kann.

Während man bei Dampfanlagen mit rund 1 Pfg. pro erzeugte KW-Stunde rechnen konnte, hat die Statistik für Gasmaschinenanlagen wesentlich höhere Werte ergeben, welche sich zwischen 1,3 und 2,5 Pfg. pro erzeugte KW-Stunde bewegen. Als Maximum ergab sich 4 Pfg., als Minimum 0,18 Pfg. Im Durchschnitt waren die Unterhaltungskosten bei Gasmaschinenanlagen doppelt so hoch als bei Dampfanlagen.

Für Dieselmaschinen kann man mit ähnlichen Werten rechnen.

Für Wasserkraftanlagen wird man mit 1 Pfg. pro erzeugte KW-Stunde bei Ueberschlagsrechnungen auskommen. *Ho.*

---

leider der Vortragende gar nicht aus; als Leiter der bekanntermassen vorzüglich organisierten Feuerwehr in Kiel hat er bei seinem Vortrag ausschliesslich Berufsfeuerwehren und Feuerschutz-Anlagen für grosse Städte im Auge. Es wäre interessant gewesen, auch etwas über die Verhältnisse in kleinen Städten und Dörfern zu hören. (Die Red.)

438. Wirtschaftliche Betrachtungen über den Betrieb und die Betriebskosten elektrischer Kraftstationen.

An der unten angegebenen Stelle wird die Zweckmässigkeit der Verwendung von Gasmaschinen, Dampfmaschinen und Dampfturbinen diskutiert und unter anderem für die Kosten einer europäischen Gasmaschinen-Anlage (2000 PS, erstklassiges Fabrikat) folgende Aufstellung gemacht:

	pro gebremste PS.
Gasmaschinen	Mk. 126,00
Fundamente	„ 9,20
Hülfskräfte	„ 3,40
Gebäude	„ 16,80
Leitungen und Maschinen-Ausrüstung .	„ 12,60
Elektrische Ausrüstung	„ 59,00
Gaserzeugungs-Anlage	„ 59,00
Gaserzeugungs-Haus	„ 6,00
In Summa	Mk. 292,00

Vor einem Jahre noch wurden erstklassige Gasmaschinen mit 105 M. pro gebremste PS bezahlt; gegenwärtig sind die Preise höher. (M. 126,00 siehe oben). Für erstklassige Dampfmaschinen, die überhitzten Dampf verwenden, betragen die Kosten ebenfalls etwa 105 M. pro gebremste PS.

Auch der Begriff des Leistungsfaktors wurde erörtert und erwähnt, dass vier verschiedene Definitionen vorhanden sind:

a) $\dfrac{\text{Durchschnittliche Belastung der Maschine}}{\text{Leistung, für welche die Maschine gebaut}}$

b) $\dfrac{\text{Durchnittliche Belastung der Station}}{\text{Gesamtleistung, für welche die Generatoren gebaut}}$

c) $\dfrac{\text{Durchschnittliche Belastung der Station}}{\text{Höchstes (schwankendes) Maximum}}$

d) $\dfrac{\text{Durchschnittliche Belastung der Station}}{\text{mittleres (oder beständiges) Maximum}} = \dfrac{100 \,.\, \text{erzeugte KW-Stden}}{\text{Max. KW-Stden}}$

Figur106.

Unter mittlerem Maximum ist jenes Maximum verstanden, welches die aus Wattmeter-Ablesungen erhaltene Belastungskurve der Station zeigt. Die Definition unter d) gibt den wirklichen Belastungsfaktor an, und sie allein gewährt eine unparteiische Grundlage für die Vergleichung der Anlagekosten und Wirtschaftlichkeit während 24-stündigem Betrieb; b) kann verwendet werden, wenn es sich darum handelt, den Betrieb einer Anlage für verschiedene Jahreszeiten zum Vergleich heranzuziehen. a) ist von Wert, wenn man sich über die Wirtschaftlichkeit einer Maschine Rechenschaft geben will und zu diesem Zweck die Maschinenleistung graphisch

aufträgt, um eine einzelne Belastungskurve zu erhalten. Der Einfluss des Belastungsfaktors auf die Betriebskosten wird durch Fig. 106 veranschaulicht. Die Kurve zeigt die mittleren Resultate einer 750 PS-Gasmaschinenanlage, die während der verschiedenen Jahreszeiten mit verschiedenen Belastungsfaktoren arbeitet (Lichtzentrale). Die Kurve ist praktisch eine Hyperbel und zeigt innerhalb des Betriebsbereiches der Anlage ein Anwachsen von 1,9 auf 3 Pfd. Kohlen pro KW-Stde oder ein Sinken des Belastungsfaktors um 60%. Bei normalem Betriebe verbraucht die Anlage 2 Pfd. Kohle pro KW-Stde. Für eine Dampfkraftanlage, die unter verschiedenen Belastungen arbeitet, ist der Charakter der Kurve im allgemeinen der gleiche. So wurden (siehe Fig. 107) bei einer Anlage für Licht und Kraft (7500 KW-Dampfturbinen) bei einem Anwachsen des Belastungsfaktors um 13% die Betriebskosten von 2,1 Pfg. auf 1,4 Pfg. pro KW-Stde reduziert. Will man den Einfluss des Belastungsfaktors ganz bestimmen, so müssen nicht nur die Betriebskosten, sondern auch die festen oder Kapitalskosten berücksichtigt werden. (Fig. 108.) Bei hohem Belastungsfaktor, wie er z. B. bei grossen Bahnanlagen vorkommt (50% bis 70%), hat eine kleine Aenderung wegen der Flachheit der Kurve nur geringen Einfluss; in Lichtanlagen hingegen, wo der Belastungsfaktor von 15% auf 25% wechselt, ändern sich die Werte rasch. Eine ausgezeichnete Methode, ein genaues Bild über den Gesamteinfluss des Belastungsfaktors zu erhalten, besteht darin, die Kapitalkosten über der horizontalen Axe, die Betriebskosten unter derselben aufzutragen; die gesamte Ordinate gibt dann die Gesamtkosten an. Der kombinierte Einfluss dieser zwei Kurven ist sehr deutlich und bringt so recht zur Anschauung, wie notwendig es ist, mit allen nur erdenklichen Mitteln die durchschnittliche Tagesbelastung einer Station zu heben und bei niedrigen Belastungsfaktoren die Kapitalkosten möglichst einzuschränken.

Figur 107.

Figur 108.

(Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 264/77.) *Ru.*

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 8. August 1906.

Verzeichnis der 50 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 7 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

439. Vorrichtung zum selbsttätigen Parallelschalten von Drehstrommaschinen.

Den richtigen Augenblick zum Parallelschalten von Wechselstrommaschinen (Phasengleichheit bei angenäherter Geschwindigkeitsgleichheit) erkennt man bekanntlich am Phasenvergleicher, der aus Glühlampen oder Voltmetern besteht, welche zwischen den beiden Maschinen eingeschaltet sind. In diesen Glühlampen oder Voltmetern kommen die Sternspannungen beider Maschinen zur Interferenz und daher zeigen sich die bekannten Schwebungen, indem die Glühlampen aufleuchten und wieder

Figur 109

dunkel werden, oder die Voltmeter zwischen Null und doppelter Sternspannung sich bewegen. Bei höheren Periodenzahlen, wie sie bei den praktisch angewendeten Wechselströmen vorkommen (über 20 Perioden), sind die raschen Wechsel nicht mehr erkennbar, sondern nur noch die Periodizität der Schwebung (siehe Fig. 109). Im Augenblick s sind die Phasen gleich, die resultierende Spannung ist daher Null und die Glühlampen sind dunkel oder die Voltmeter stehen auf Null. In diesem Augenblick des Synchronismus muss der Schalter eingeschaltet werden. Eine Vorrichtung zur selbsttätigen Parallelschaltung wird von Dr. G. Benischke an unten angegebener Stelle beschrieben; zur Verwendung gelangen ein Synchronisierapparat, ein Zeitrelais und ein elektromagnetisch betätigter Schalter. Hauptsächlich bei dieser Anordnung ist der Synchronisierapparat, der aus einem Elektromagnet mit drei Wicklungen D, G

Figur 110

und H besteht, die an die Klemmen der beiden Maschinen angeschlossen sind (siehe Fig. 110). Durch das Zusammenwirken dieser drei Wicklungen wird der Anker B, dem die Feder F entgegenwirkt, mit derselben Periodizität angezogen und losgelassen, mit welcher Glühlampen zum Aufleuchten und Dunkelwerden kämen. Das Zeitrelais ist nur ein Hilfsapparat und ist angeordnet, um das Einschalten des Schalters S nur erfolgen zu lassen, wenn der Synchronismus eine gewisse Zeit andauert, denn sonst kann es geschehen, dass der Synchronismus schon wieder vorbei ist, wenn die Schalterkontakte zur Berührung kommen. Mit dem Anker B des Synchronisierapparates ist ein Kontakt K verbunden, durch welchen beim Anziehen des Ankers der Gleichstromkreis KL geschlossen wird. Infolgedessen wird nun der Eisenkern M des Zeitrelais hochgezogen. Dieses Hochziehen wird durch eine im Zeitrelais angebrachte Luftbremse stark verzögert, sodass eine gewisse einstellbare Zeit vergeht, bis der Kontakt P geschlossen wird. Dauert der Synchronismus nicht so lange, so öffnet sich der Kontakt K wieder, bevor noch der Kontakt P geschlossen wird, und der Eisenkern M des Zeitrelais fällt in seine ursprüngliche Stellung zurück. Dauert aber der Synchronismus mindestens so lange Zeit, als am Zeitrelais eingestellt wurde, so wird der Kontakt P und dadurch der Gleichstromkreis PR geschlossen, wodurch der elektromagnetisch betätigte Schalter S eingerückt und die Parallelschaltung vollzogen wird. Für den Synchronisierapparat gibt es zwei Ausführungen, eine mit drei Stromkreisen und eine mit zwei Stromkreisen. Die Zeiteinstellung des Zeitrelais wird dadurch erzielt, dass der Eisenkern bei seiner Aufwärtsbewegung auf einen mit Luft gefüllten Balg drückt, aus dem die Luft nur durch kleine verstellbare Oeffnungen entweichen kann. Dadurch kann die Zeit, die vom Beginn des Anhebens bis zum Schliessen des Kontaktes P verstreicht, zwischen 2 und 20 Sekunden eingestellt werden. Beim Sinken des Eisenkernes füllt sich die Luft durch ein Ventil wieder nach und macht das Relais wieder funktionsbereit. Da die genaue Wirkungsweise des Synchronisierapparates nur aus der mathematischen Betrachtung zu erkennen ist, so sei hiermit auf das Original verwiesen. Es handelt sich um die Summenwirkung dreier magnetischer Felder mit gegenseitiger Phasenverschiebung.

(Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 597/601 und Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 642/645.) *Ru.*

440. Isolationsverfahren von Magnetspulen.

Die Wicklung der Feldspulen von Dynamomaschinen wird in der gewöhnlichen Weise vorgenommen, allein statt jede einzelne Drahtschicht vorher mit Isolierlack zu überziehen oder mit einem Bitumen enthaltenden Ueberzug zu versehen, umgibt man sie mit einer aus Spanisch-Weiss und Sterling-Lack bestehenden Paste; die Paste ist mit einem Pinsel so dünn wie möglich aufzutragen, sie wird ziemlich rasch hart, ohne dass es notwendig wäre, stark anzuwärmen. Ist diese Komposition trocken geworden, so wird sie so hart wie Zement und vereinigt die einzelnen Drahtlagen zu einer einzigen Masse. Nachdem die so behandelten Spulen einige Zeit an trockener Luft gelegen, werden sie, nachdem die letzte Schicht aufgewickelt und in der alten Weise mit Isolierlack oder einem bitumenhaltigen Ueberzug versehen worden, vier Stunden in den Ofen gelegt; die Spulen sind dann zum Gebrauch fertig. Wie das Street Railway Journal, dem diese Mitteilung entnommen ist, berichtet, besitzt eine amerikanische Bahngesellschaft Motoren, deren Feldspulen in der angegebenen Weise präpariert

wurden; seit drei Betriebsjahren hat in den Wicklungen kein Kurzschluss bemerkt werden können. Ist die angegebene Paste gut zubereitet, so befinden sich die Drähte darin, wie in einem eigentlichen Polster, welches sie vor Vibrationen schützt; es hat sich beim Abwickeln der Drähte gezeigt, dass ihr Zusammenhang mit der Paste ein derart guter ist, dass es notwendig wird, sie zuerst von ihrer isolierenden Umhüllung zu befreien. Das neue Isoliermittel ist zu sehr billigem Preis zu haben und soll sich bereits in einer immer grösser werdenden Anzahl von Elektrizitätsgesellschaften eingebürgert haben.

(Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 278/9.) *Ru.*

441. Transformatoren für konstanten Strom

Für manche Zwecke ist es notwendig oder doch sehr wünschenswert, konstante Stromstärken zu haben, so z. B. wenn eine grosse Zahl Bogenlampen in Reihenschaltung brennen soll. Dient die Primäranlage keinem anderen Zwecke als der Speisung des betreffenden Stromkreises, so kann sie, statt wie sonst allgemein üblich, für konstante Spannung von vornherein für die Lieferung konstanten Stromes eingerichtet werden. Anders, wenn im Anschluss an ein grösseres Verteilungsnetz an einigen Stellen eine selbsttätige Regulierung auf konstante Stromstärke verlangt wird. Für die Fälle, wo es sich um Wechselstromanlagen handelt, dient diesem Zweck der nachstehend beschriebene Transformator für konstanten Strom.

Um den unteren Teil des Mittelschenkels eines geschlossenen Manteltransformators liegt fest die Primärspule. Ueber ihr, auf dem Mittelschenkel beweglich, ist die Sekundärspule aufgehängt. Das Gewicht der Sekundärspule ist zum grössten Teil durch ein Gegengewicht ausbalanziert. Im Ruhezustand liegt die Sekundärspule auf der Primärspule auf und wird von ihr im Moment des Stromschlusses längs des Mittelschenkels abgestossen. Innerhalb der Arbeitsgrenzen des Transformators ist die elektrische Abstossung proportional dem Quadrat des Stromes in der Spule; es ist also möglich, den Transformator für bestimmte sekundäre Stromstärken bei gegebener primärer Spannung durch Veränderung des Gegengewichtes einzustellen. Bei Verringerung des Gegengewichtes wird die sekundäre Spule näher an die primäre herangebracht, die Streuung wird vermindert, die Stromstärke steigt. Umgekehrt bei Vermehrung des Gegengewichtes. Sinkt der Strom im sekundären Stromkreis infolge Anwachsens des äusseren Widerstandes, so wird dadurch die abstossende Wirkung der beiden Spulen vermindert, die sekundäre Spule nähert sich der primären, die Streuung wird vermindert und damit die Stromstärke im sekundären Kreis wieder erhöht; wenn dagegen die Stromstärke durch Verringerung des äusseren Widerstandes steigt, so vergrössert sich die abstossende Wirkung der beiden Spulen, die sekundäre Spule geht in die Höhe, die Streuung vergrössert sich und die Stromstärke sinkt wiederum. Beim Einschalten stellt sich fast momentan die richtige Stromstärke ein und die Feinfühligkeit der Regulierung auf konstantem Strom ist ebenso sicher und genau, wie bei den Apparaten, die dem Konstanthalten der Spannung dienen.

Mit Hilfe dieser Transformatoren mit konstantem Strom können bis zu 100 Bogenlampen hintereinandergeschaltet werden und sämtliche Lampen unabhängig voneinander ein- oder ausgeschaltet, d. h. kurzgeschlossen werden. Der Sekundärstrom bleibt stets konstant, selbst wenn die Primärspannung in mässigen Grenzen schwankt. Bei einem von den Siemens-Schuckert-Werken gebauten Apparat werden z. B. durch den Schaltmechanismus

sprungweise 1, 20, 40, 60 Lampen hintereinander eingeschaltet. Die hierbei auftretenden geringen Stromschwankungen wirken noch nicht störend.
(Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 319.) *W. v. Z.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

442. Ein neuer Zink-Blei-Akkumulator (Zedecco-Batterie).

Der von den Erfindern in Aussicht gestellte Akkumulator, welcher bei halbem Gewicht ebensoviel leistet wie die gegenwärtigen Typen, lässt immer noch auf sich warten. Im Jahre 1884 zeigte E. Reynier, dass ein Akkumulator, in dem Zink und Bleiperoxyd verwendet wurde, gegenüber dem Blei-Akkumulator einen Vorsprung bedeute, da er bei voller Ladung eine Spannung von 2,5 Volt aufweise und das Gewicht für eine gegebene Leistung beträchtlich reduziert werden konnte. Eine Anzahl Erfinder waren in dieser Richtung tätig, allein nur mit teilweisem Erfolg. Eine der Hauptschwierigkeiten besteht in der lokalen Wirkung des Zinks. Die Reynier-Zelle bestand aus drei Zink- und vier Bleiperoxydplatten und gab bei Entladung mit 25 Amp. 152 Amp.-Stden; das Gewicht der Platten betrug 9,5 kg; sodass bei einer mittleren Spannung von 2,15 Volt auf das Kilogramm 16 Amp.-Stden und 34,5 W-Stden trafen. Die Chemie des Zink-Blei-Akkumulators ist etwas verwickelt, doch besteht im allgemeinen beim Laden die Wirkung darin, dass Zink von der Schwefelsäure aufgelöst wird und Zinksulfat bildet, welches beim Wiederaufladen sich zersetzt, während Zink auf die Zinkplatten niedergeschlagen wird. Eine Schwierigkeit bestand bisher auch darin, beim Laden einen guten Zinkniederschlag zu erhalten. Die „Zedecco"-Batterie, die in nächster Zeit auf dem englischen Markt erscheinen wird, soll nun die Schwierigkeiten in zufriedenstellender Weise überwunden haben. Eine dünne Platte aus amalgamiertem Handelszink dient als negative und eine Faure-Platte als positive Elektrode. Diese letztere besteht aus einem Bleigitter, welches mit einer Paste ausgefüllt ist, die aus Bleiglätte und einer der Zusammensetzung nach nicht näher bekannten Mischung besteht; die Platte wird nach dem Formieren sehr porös und wirft sich nicht. Eine Eigentümlichkeit der Zelle besteht darin, dass auf dem Gefässboden durchlöcherte Röhren angeordnet sind, die mit einem Pressluftbehälter in Verbindung stehen und beim Laden Luft gegen die Plattenoberfläche blasen; auf diese Weise wird ein glatter Zinkniederschlag erreicht, auch soll ein höheres Oxyd als PbO_2 gebildet werden. Die geladenen Platten werden gewaschen und getrocknet und sollen sich einige Zeit halten ohne an Ladung zu verlieren, da das Peroxyd kein Bestreben zeigt, reduziert zu werden und die Zinkplatte sich nicht verändert. Die Platten werden in Aluminiumtröge, die mit Ebonit ausgekleidet sind, eingebaut und zwar kommen je drei Zellen in einen Kasten. Eine Prüfung einer solchen Batterie ergab folgendes:

Entladung:

89 Amp.	$2\frac{1}{2}$ Stunden,	222 Amp.-Stden,	mittlere Zellenspannung 2,42 Volt
65 „	$1\frac{1}{2}$ „	98 „	„ „ 1,83 „
		Total 320 Amp.-Stden	

Ladung:

Gewicht der 14 Zinkplatten bei Beginn der Ladung 1,445 kg. Die Ladespannung wechselte von 2,8 bis 2,64 Volt pro Zelle, und war im Mittel 2,71 Volt. Der Ladestrom wechselte von 55 Amp. bis 15 Amp.

Die Ladezeit betrug 10 Stunden 20 Minuten. Es wurden hineingeladen 424,61 Amp.-Stden bei 2,71 Volt oder 1150 W-Stunden.

Gewicht der 14 Zinkplatten am Ende der Ladung 1,870 kg
Gewicht der 14 Zinkplatten bei Beginn der Ladung 1,445 „

Somit betrug das beim Laden gewonnene Gewicht 425 g, während theoretisch 512 g niedergeschlagen werden sollten.

Nach dieser Ladung wurde auf konstanten Widerstand entladen, wobei sich folgende Resultate ergaben: Mit 2,58 Volt bei 50 Amp. bis herunter auf 1,8 Volt bei 35 Amp. wurden 399 Amp.-Stden oder 860 W-Stunden erhalten. Ueber Nacht erholten sich die Zellen auf 2,5 Volt bei offenem Stromkreise und gaben noch mit 2,2 Volt am Anfange 50 Amp. 1/4 Stunde lang. Eine Zelle lieferte bei Kurzschluss über 1 Minute 120 Amp. bei 1,4 Volt und erholte sich bei Stromunterbrechung sehr schnell auf 2,2 Volt. Die 860 W-Stden ergeben bei 19 kg Zellengewicht über 44 W-Stden pro 1 kg Zelle und 80 W-Stden pro 1 kg Platte. Sollte sich der Zedecco-Akkumulator im Betriebe bewähren, so hat man es zweifellos mit einem Fortschritt zu tun.

(The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 45/7.) *Ru.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

443. Eine neue Schmelzsicherung.

Bei der dem Berliner Stadtelektriker Dr. Martin Kallmann patentierten Schmelzsicherung ist der Hauptwert nicht auf Schmelzdrähte von guter Leitfähigkeit, sondern auf den Temperatur-Koëffizienten des zur Verwendung gelangenden Materiales gelegt. In erster Linie erscheint das Eisen hierfür wegen seines hohen Temperatur-Koëffizienten geeignet, da sein Widerstand besonders im Glühzustande ausserordentlich ansteigt. Diese Eigenschaft ist für Schmelzsicherungen besonders vorteilhaft, weil bei geringer Stromdichte bezw. Belastung, also kaltem Zustand, der Eigenwiderstand eines Stückchens Eisendraht und somit der Spannungsabfall und Energieverbrauch, wie auch die Erhitzung des Sicherungskörpers gering ist. Ueberschreitet der Strom aber eine bestimmte Stärke und wird der Eisendraht glühend, dann steigt dieser Wert um das Zehnfache des Betrages in kaltem Zustande. Derartige Eisendrähte erfüllen aber noch nicht alle an eine vorschriftsmässige Sicherung gestellte Anforderungen, denn schon bei einer Steigerung des Normalstromes um etwa 20 % würde das Durchbrennen erfolgen, während eine zwischen dem 1¼ und 2fachen des Normalstromes liegende Belastungsfähigkeit verlangt werden muss. Auch die aufzuwendende Masse an Eisen gibt störende Flammenerscheinungen und muss infolge davon eine beträchtliche Länge des Eisendrahtes angewandt werden. Um diesen Uebelständen vorzubeugen, hat sich die Kombination der Sicherung aus einem Leiter von hohem positiven Temperatur-Koëffizienten, z. B. Eisen, und einem guten Leiter, z. B. Silber, Blei, Nickelin und dergl. von geringem oder mässigem Temperatur-Koëffizienten als sehr vorteilhaft erwiesen.

Eine Sicherung für 12½ Ampère z. B. ist derart konstruiert, dass der Eisendraht dabei 6 Ampère verträgt. Dabei erhitzt er sich so, dass der Spannungsabfall von etwa 0,1 auf etwa 0,9 Volt steigt. Der parallel geschaltete Silberdraht nimmt etwa 16 Ampère auf, das Durchschmelzen erfolgt somit bei $6 + 16 = 22$ Ampère. Bei dem Normalstrom beträgt der Spannungsabfall, d. h. also bei 12½ Ampère, nur etwa 0,3 Volt. Der

Silberdraht schmilzt zuerst, denn er erfährt bei Ueberschreitung des Normalstromes eine schnell steigende Ueberlastung. In dem Augenblick, wo der Silderdraht abschmilzt, erfährt somit der Eisendraht eine Ueberlastung um ein Mehrfaches ($22^1/_2$ gegen 6 Ampère) und brennt ebenfalls durch. Die Lichtbogenbildung ist bei dem zuerst abschmelzenden Silberdraht infolge der noch bestehenden Parallelverzweigung durch das Eisen verringert. Beim Durchschmelzen des Eisens kommt der Vorteil, dass es nur mit relativ geringer Dicke gewählt zu werden braucht, zu gute.

Für gut dimensionierte Sicherungen empfiehlt es sich, etwa folgende Ausführungsform anzuwenden. Es ist dem Eisendraht, der dann nur kurz, z. B. 10 mm, gewählt zu werden braucht, noch ein ganz dünner Silberdraht vorgeschaltet, während ein für den grösseren Teil des Stromes bemessener Silberdraht parallel dazu geschaltet wird. Der Silberdraht schmilzt zuerst ab, alsdann sofort der dem Eisen vorgeschaltete und dessen geringer Normalbelastung gemäss schwach bemessene Silberdraht. Der Eisendraht bleibt unzerstört. Die Flammenbildung ist verringert, da nur der dünne Silberdraht statt des eine wesentlich grössere Masse besitzenden Eisendrahtes abschmilzt, während der erste Silberdraht, wegen der dann noch bestehenden Verzweigung, keine grosse Lichtbogenbildung ergibt.

Es werden auch Sicherungen konstruiert für umgekehrte Reihenfolge beim Abschmelzen der parallel geschalteten Leiter. Bei diesen schmilzt also zunächst der Eisendraht, bezw. der diesem vorgeschaltete kleine Silberdraht und dann der Silberdraht ab. Die Stromverzweigung ist derart, dass bei noch kaltem Zustande des Eisendrahtes, z. B. bei $12^1/_2$ Ampère Gesamtstrom, etwa 10 Ampère durch den Eisen- und $2^1/_2$ Ampère durch den Silberdraht fliessen.

Die Verwendung von zwei parallelen Drähten (Silber und Eisen oder dergl.) ermöglicht ferner die Hindurchführung des einen Drahtes als sichtbaren „Kenndraht“, um das Abschmelzen äusserlich zu erkennen. Die Sicherungen lassen sich auch in Glasröhren oder Porzellanstöpseln oder in anderer Form herstellen. Zur Vermeidung der Oxydation schliesst man auch die Sicherungen in Glasbüchsen, ähnlich den Vorschaltwiderständen von Nernstlampen, in eine Wasserstoff- oder dergl. Atmosphäre ein. Hierdurch wird auch eine gute Wärmeableitung erzielt und der Feuersgefahr vorgebeugt. Wenn auch andere Metalle statt Silber, wie Blei, Nickelin etc. verwendet werden können, so hat sich in den meisten Fällen doch die Kombination von Eisen und Silber als besonders brauchbar erwiesen.

(Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 224/6). *Ar.*

444. Hörnersicherungen mit Erregungsfunkenstrecke.

Die Sicherung von Leitungen elektrischer Hochspannungs-Anlagen gegen Ueberspannungen geschieht bekanntlich meistens durch Funkenstrecken, welche in eine geerdete Abzweigleitung eingeschaltet sind.

Die Funkenstrecken werden fast regelmässig auf eine Ueberschlagsweite von 15—25 mm eingestellt, welche einen Ausgleich erst bei etwa 20 bis 40 Tausend Volt Spannung herbeiführen, während die Schutzwirkung zweckmässigerweise schon bei einer Erhöhung der Betriebsspannung um etwa 25% eintreten sollte.

Die sogenannten Hörnerblitzableiter normaler Ausführung können indessen nicht auf eine so geringe Schlagweite eingestellt werden, da schon

nach dem erstmaligen Funktionieren derselben die Funkenstrecke durch Ansetzen von Schmelzperlen an den Hörnern gestört wird.

Um diesen Uebelstand zu vermeiden, haben die Land- und Seekabelwerke Aktiengesellschaft, Cöln-Nippes, eine Hörnersicherung konstruiert, welcher eine Erregerfunkenstrecke parallel geschaltet ist. Dieser letzteren, der eigentlichen Funkenstrecke, welche mittels zweier Platinspitzen eingestellt wird, ist ein hoher Widerstand vorgeschaltet, der nur eine geringe Energiemenge hindurchlässt. Tritt die Funkenstrecke in Tätigkeit, so

Figur 111

kann eine Schmelzung der Platinspitzen nicht stattfinden, und der Apparat tritt stets bei der einmal eingestellten Spannung schützend in Wirkung. Der überspringende Funke bestrahlt die, nun auf nahezu 10fache Entfernung eingestellte Hörnerstrecke, macht sie leitend, und es findet durch dieselbe die Ableitung einer grösseren Strommenge zur Erde statt. Fig. 111 zeigt das Schaltungsschema einer Drehstromanlage mit den eben beschriebenen Schutzvorrichtungen. *Ho.*

445. Verfahren zur Messung von Wechselstromfrequenzen.

Für die Messung niederer Periodenzahlen sind bekanntlich mehrere Methoden und in neuerer Zeit auch Apparate in Gebrauch. Um höhere Frequenzen zu bestimmen, ist ein Verfahren von K. E. F. Schmidt (Ann. d. Phys., Bd. 7, S. 225) angegeben, welches sich der durch eine Telephonmembran in einer Glasröhre auftretenden stehenden Schallwellen bedient.

Peukert gibt an untenstehender Stelle ein Verfahren an, welches im wesentlichen eine Umkehrung der von ihm in der E. T. Z. 1905, Jahrg. 26, S. 922 und 1087 angegebenen Methode zur Bestimmung der Selbstinduktion von Spulen mittelst Wägung ist. — Hiernach ist die Selbstinduktion einer

Spule, die in einem magnetischen Wechselfelde frei beweglich aufgehängt ist und durch den induktionsfreien Widerstand R mit der hierzu parallel geschalteten Kapazität C geschlossen ist, eine Abstossung nicht erfährt

$$L = \frac{R^2 C}{1 + \omega^2 C^2 R^2}$$

Wird nun eine Spule von bekannter Selbstinduktion benutzt, so ist es möglich die Frequenz ω zu bestimmen, und da $\omega = 2 \pi$ p ist, worin p die Periodenzahl bedeutet, so ist

$$p = \frac{1}{2 \pi C R} \sqrt{\frac{R^2 C}{L} - 1}$$

Die Benutzung dieser Gleichung setzt voraus, dass der Selbstinduktions-Koeffizient der Spule und die Kapazität des Kondensators sich nicht mit der Periodenzahl ändern. Nach neueren Untersuchungen ist die Selbstinduktion aber nicht unabhängig von der Frequenz; so tritt nach Orlich im Bereich von 145 ÷ 870 Perioden bei einer Induktanz von ca. 1 Henry eine Zunahme von 0,5 % ein.

Nach Untersuchungen von Luloff hängt die Zunahme der Selbstinduktion mit wachsender Frequenz auch von der absoluten Grösse ab. So ist die Zunahme bei 2000 Perioden an einer Selbstinduktionsnormale von 0,001 Henry gleich Null, von 0,01 Henry 0,20 %, von 0,1 Henry 0,55 %. Bei 10 000 Perioden an einem Normal von 0,001 Henry 1 %, von 0,01 Henry 2 %, von 0,1 Henry 3,49 %.

Die Kapazität des benutzten Kondensators nimmt mit der Periodenzahl ab, je nach Beschaffenheit des Dielektrikums.

An einigen Beispielen zeigt der Verfasser die Brauchbarkeit der Methode und bestimmt damit z. B. die Frequenz eines tönenden Lichtbogens.

(Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 768/69.) *Rtz.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

446. Versuchsstrecke für 100 000 Volt Spannung.

Um die Prüfung von Hochspannungs-Isolatoren im Freien, unter den ungünstigsten Witterungsverhältnissen, nämlich bei starkem schräg einfallendem Regen, vornehmen zu können, haben die Vereinigten Isolatorenwerke A.-G. in Pankow bei Berlin eine Versuchsstrecke eingerichtet, auf der die von den Ambroin-Werken hergestellten Hochspannungsfreileitungs-Isolatoren erprobt werden. Eine Beschreibung der Versuchsstrecke ist deshalb von Interesse, weil Spannungen bis 100 000 V zur Anwendung kommen. Der benutzte Oeltransformator hatte, wie K. Wernicke ausführt, eine Leistung von 20 KW bei einem Uebersetzungsverhältnis 220/100 000; ein zweipoliger Ausschalter, ein für verschiedene Primärstromstärken einstellbarer Maximalausschalter und ein Hitzdraht-Spannungsanzeiger sind an der Schalttafel angeordnet. Vor der Schalttafel befindet sich ein Regulierapparat, der nach Art der Fahrschalter für elektrische Strassenbahnen gebaut ist und gestattet, die Hochspannung des Transformators in Stufen von je 10 000 V einzustellen; ein Hitzdraht-Stromanzeiger zeigt die primäre Stromstärke an. Die Leitung besteht aus blankem verzinntem Kupferdraht von 1,5 mm Durchmesser. Besondere Aufmerksamkeit wurde

den Durchführungen zugewendet, da wegen ungünstiger baulicher Verhältnisse die Versuchsstrecke zum Teil als Hausinstallation durchgeführt ist. Diese Durchführungen bestehen aus einer Ambroinplatte, in die zwei Ambroinrohre eingesetzt sind; in diese Rohre sind mittels Ambroinbüchsen runde Metallstäbe eingesetzt, die an ihren Enden Klemmen zum Befestigen der Leitungsdrähte haben. Um Ladungserscheinungen zu vermeiden, wurde das Schutznetz gegen Herabfallen der Leitung aus Hanfschnüren gebildet. In ihrem letzten Teil ist die Hochspannungsleitung frei über den Fabrikhof gespannt und endet schliesslich auf einem 5 m hohen Holzmast, auf den die zu prüfenden Isolatoren montiert sind. Die Versuchsstrecke wurde an drei aufeinander folgenden Tagen je eine Stunde mit der vollen Spannung von 100 000 V eingeschaltet; trotzdem am ersten Tage starker Regen, an den beiden anderen Tagen heftiges Schneetreiben herrschte, waren keinerlei bedenkliche Erscheinungen zu bemerken, auch an den Durchführungen nicht. Störend machte sich nur das Auslösen des Maximalautomaten bemerkbar, das jedesmal dann erfolgte, wenn mit dem ursprünglich allein vorhandenen Fahrschalter zu schnell auf die nächst höhere Stufe geschaltet wurde; die dabei auftretenden Ueberspannungen, die sich in die Luft entladen, machten sich durch einen scharfen Schlag hörbar. Die Benutzung einer Drosselspule brachte Abhilfe. Bei 40 000 V beginnt das Leuchten der Drähte und die sich durch sausendes Geräusch bemerkbar machenden Oberflächen-Entladungen in die Luft. Bei 100 000 V leuchten auch die Einführungsstellen der Durchführungsbüchsen, die Hochspannungsklemmen des Transformators, überhaupt alles was mit der Leitung in unmittelbarer Berührung steht. Zum Schlusse gibt der Verfasser seiner Ansicht Ausdruck, dass Hochspannungsanlagen für die abnorm hohe Betriebsspannung von 60 000 V, wie sie in Amerika bereits mehrfach gebaut worden sind, wohl doch schon jenseits des praktisch Erlaubten liegen dürften.

(Elektr. Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg 4, S. 395/7.) *Ru.*

447. Kyanisierte Leitungsmaste.

Karbolsäurehaltiges Teeröl und Chlorzink, zwei vorzügliche Holztränkungsmittel, kommen aus verschiedenen Gründen für die Konservierung von Telegraphenstangen nicht in Betracht. Das Anstreichen der Stangen mit Theer, Carbolineum oder Oelfarbe und ähnlichen Stoffen ist nicht nur als zwecklos, sondern in besonderen Fällen, d. h. wenn nicht absolut trockenes Holz zur Verwendung gelangt, sogar als schädlich wirkend zu bezeichnen, weil die durch den Anstrich gebildete undurchlässige Decke die Verdunstung der im Holze noch enthaltenen Wasserteile verhindert und die Verstockung in weit kürzerer Zeit herbeiführt, als der ungehinderte Einfluss der Atmosphäre das nicht gestrichene Holz zerstört haben würde.

Im allgemeinen Gebrauch zur Tränkung von Leitungsmasten stehen das Kyan'sche Verfahren, welches auf der Anwendung von Quecksilbersublimat, und die Boucherie'sche Methode, welche auf der Anwendung von Kupfervitriol beruht. Das letztere Verfahren verspricht nur dann Nutzen, wenn die Tränkung spätestens 8 Tage nach dem Fällen vorgenommen wird, was praktisch nur selten, stets aber nur schwer durchführbar ist.

Das Kyan'sche Quecksilbersublimat-Verfahren scheint nach den bisherigen Erfahrungen das beste zu sein. Diese Methode wird auch von der auf dem Gebiete der Holzkonservierung führenden Firma, Gebr. Himmelsbach in Freiburg (Baden), angewendet. Wir entnehmen einer kleinen Schrift, welche

diese Firma anlässlich ihrer Beteiligung an der Internationalen Ausstellung in Mailand in diesem Jahre herausgegeben hat, folgende interessante Daten.

Die konservierenden Eigenschaften des Quecksilberchlorides waren schon im Mittelalter bekannt; die Holzschneider jener Zeit tränkten ihre Holzstöcke mit Sublimatlösung, um sie vor dem Wurmfrass und der Fäulnis zu schützen. Durch Untersuchungen von R. Koch ist festgestellt, dass Sublimat noch in einer Verdünnung von 1 : 10 000 000 schon wesentlich die Entwickelung gewisser Pilze hemmt, in einer Verdünnung von 1 : 3000000 vollständig aufhebt. Diese Wirkung auf das Holz, welches nach dem Kyan'schen Verfahren mit Quecksilbersublimat getränkt (kyanisiert) wird, beruht hauptsächlich auf der Bildung unlöslicher Verbindungen des Metallsalzes mit den Eiweissbestandteilen des Holzsaftes. Ein Beweis für die fast absolute Unlöslichkeit des im Holze enthaltenen Sublimates ist die Tatsache, dass das mit diesem imprägnierte Holz beim Auslaugen mit Wasser garnichts oder nur ganz verschwindend geringe Spuren des Salzes verliert.

Man benutzt zur Kyanisierung eine 2–3prozentige Lösung. Das Verfahren besteht darin, dass man die getränkten Hölzer in Behältern aus Holz oder Zement (da man die Verwendung von Eisen, das bei Berührung mit Quecksilbersublimat metallisches Quecksilber niederschlägt und selbst als Eisenchlorid in Lösung geht, vermeiden muss) in die Lösung einlegt. Diese Einlegung erstreckt sich auf einen Zeitraum von 10 bis 14 Tagen, je nach der Temperatur der Lauge, sowie nach Art und Beschaffenheit des Holzes.

Für die Kyanisierung kommt im Gegensatz zur Boucherie'schen Methode nur ausserhalb der Saftzeit gefälltes Holz, welches vor der Einlaugung gut ausgetrocknet und sauber entrindet sein muss, in Betracht. In dem hierdurch bedingten Zustande des zur Tränkung bestimmten Holzes liegt ein besonders wichtiges Moment, welches nächst der Wirkung des Sublimates die Vorzüge der Kyanisierung vor anderen Konservierungsmethoden begründet, denn keine andere weisst in dem Masse, wie die Kyan'sche, auf eine so sorgfältige Vorbereitung des zu konservierenden Holzes hin. Eine gehörige Austrocknung der Hölzer, welche durch zweckmässige Aufstapelung unter unbehindertem Luftzutritt erfolgt, macht sie nicht nur zur Aufnahme der Sublimatlösung fähig, sondern ermöglicht es auch, denjenigen Holzteilen, welche durch die infolge des Trocknens sich naturgemäss bildenden sogenannten Luftrisse freigelegt werden, die fäulnishindernde Flüssigkeit mitzuteilen.

Die mit der Verwendung kyanisierter Leitungsstangen gemachten Erfahrungen sprechen für den hohen wirtschaftlichen Wert der Quecksilber-Imprägnierung. Um hierfür statistische Grundlagen zu gewinnen, sind Untersuchungen von in Telegraphenlinien stehenden kyanisierten Stangen älterer Jahrgänge veranlasst worden. Von dem amtlich bestätigten Ergebnisse dieser Ermittelungen sind in der Zusammenstellung auf Seite 409 solche mitgeteilt.

Von der Generaldirektion der Kgl. Bayer. Posten und Telegraphen in München, welche aus einer 30jährigen Erfahrung schöpft, liegt eine Bekundung vor, laut welcher nach statistischen Aufzeichnungen die durchschnittliche Dauer der in Bayern verwendeten kyanisierten Stangen zu $17^1/_2$ Jahren anzunehmen ist.

Einer jüngst von einem Mitgliede des Reichspostamtes veröffentlichten Denkschrift ist zu entnehmen, dass nach den vorhandenen amtlichen statistischen Aufzeichnungen das Durchschnittsalter kyanisierter Stangen auf Grund der letzten Erhebungen, und zwar im Rechnungsjahr 1903, 16,8 Jahre

beträgt, während sich nach derselben Quelle für die durchschnittliche Gebrauchsdauer mit Kupfervitriol nach System Boucherie getränkter Stangen nur 13,9 Jahre ergeben. Nicht zubereitete Stangen erreichen nach derselben Nachweisung ein mittleres Alter von 6,7 Jahren, wobei berücksichtigt werden muss, dass sich unter den beobachteten Stangen auch solche aus dem dauerhaften Eichenholz befanden, während sonst für Telegraphenstangen in Deutschland lediglich Nadelhölzer in Frage kommen.

Linie.	Jahr der Aufstellung	Datum der Bescheinigung	Prozentsatz der aus dem Aufstellungsjahr noch vorhandenen Stangen
1. Lützelburg—Dagsburg	1877	20. 2. 1903	30 Prozent
2. Teilstrecke Sparsbrod—Neustadtmühle	1877	20. 2. 1903	38 „
3. St. Ludwig—Niederhagental (Teilstrecke vom Beginn der neuen Strasse von Hegenheim bis Niederhagental)	1878	18. 3. 1903	43,15 „
4. Egglhofen—Neumarkt	1887	19. 1. 1903	85,04 „
5. Pfirt-Winkel	1884	19. 5. 1902	82 „
6. Lutterbach—Thann (bis zur Abzweigung der Strasse nach Sennheim)	1884	18. 3. 1903	97 „
7. Aufhausen—Erding	1886	26. 2. 1903	92 „
8. Schwaben—Ottenhofen	1891	26. 2. 1903	100 „
9. Petershausen—Jetzendorf	1892	26. 2. 1903	100 „
10. Weichering—Rohrenfeld	1883—1885	13. 1. 1906	82,14 „

Im Hinblick auf diese vorzüglichen Resultate ist es verständlich, dass die Verwendung kyanisierter Leitungsmasten trotz der fortwährend auftauchenden neuen Methoden sehr weit verbreitet ist und immer mehr an Boden gewinnt.

Was die Wahl zwischen Eisen- und Holzmasten anbelangt, so wird für eine solche neben der rein technischen Frage die wirtschaftliche ausschlaggebend sein. Die technische Frage darf für hölzerne Masten als durchaus gelöst und zwar in demselben Grade wie für Eisenmasten, betrachtet werden. Dass eiserne Masten gut imprägnierte hölzerne in bezug auf die Dauerhaftigkeit nicht übertreffen, soll nicht behauptet werden. Wenn man aber die bedeutende Erhöhung der Anlagekosten durch die Beschaffung der teuren Eisenmasten in Betracht zieht und sich vergegenwärtigt, von wie viel zweifelhaften Faktoren es abhängig ist, ob dieser grossen Ausgabe auf eine so lange Zeit hinaus ein entsprechendes Wirtschaftsäquivalent gegenübersteht, so kann die Frage der Rentabilität keineswegs ohne weiteres bejaht werden. Imprägnierte Holzmasten dagegen werden sich im Verhältnis zu ihrer Betriebsdauer und zu ihren Kosten in den meisten Fällen bezahlt machen. Nicht unterschätzt dürfen auch bei dem Vergleich hölzerner und eiserner Masten die Mehrkosten werden, welche Transport, Aufstellung und Einbau der Eisenmasten, sowie die Notwendigkeit eines öfteren Anstriches verursachen.

Sehr problematisch ist aber, nach Ansicht der Firma Gebr. Himmelsbach, der wirtschaftliche und technische Wert der in neuerer Zeit angepriesenen, mit Zement überzogenen oder auf Betonuntersätzen ruhenden Stangen und Masten (vergl. unser Referat Nr. 401). Es ist erklärlich, dass die genannte Firma solchen Neuerungen aus Geschäftsrücksichten ab-

lehnend und nach ihren reichen Erfahrungen skeptisch gegenüberstehen muss Es ist ihr aber vollständig beizupflichten, wenn sie sagt, dass derartiges Material seinen Gebrauchswert und seine Ebenbürtigkeit oder Ueberlegenheit gegenüber den nach einer zweckmässigen und vorzüglichen Methode imprägnierten Stangen erst noch zu beweisen hat. *Ho.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

448. Einige Gesichtspunkte für die Errichtung elektrischer Anlagen auf grösseren Steinkohlenbergwerken.

An der unten angegebenen Stelle werden nach einleitender Besprechung der verschiedenen Energiequellen, die Vorteile der Dampfturbinen angeführt, sowie Dampfverbrauchsvergleiche mit Kolbenmaschinen bei verschiedenen Belastungen angestellt. Ferner werden die Ergebnisse mehrerer vom Dampfkessel-Ueberwachungsverein Essen untersuchter Maschinen in der nachfolgenden Zahlentafel zussammengestellt.

Zeche	Bauart	Leistung KW	Dampfspannung Atm.	Ueberhitzung	Dampfverbrauch auf 1 KW-Stde
1. Ibbenbüren	A. E. G.-Dampfturbine	150	7,5	ohne	11,2 kg
2. Victor	Sulzer Verbund-Kolben-Maschine	849	7,75	„	10,7 „
3. Ibbenbüren	A. E. G.-Dampfturbine	150	7,5	mit	10,3 „
4. Dahlbusch	Parsons-Dampfturbine	875,3	10,8	„	9,44 „
5. Mansfeld	Sulzer Dreif. Expansions-Kolbenmaschine	790,9	12,1	ohne	8,9 „
6. Zollern II.	Aschersl. Dreif. Expans.-Kolbenmaschine	1184,5	12,6	mit	8,45 „
7. Mansfeld	Sulzer Dreif. Expansions-Kolbenmaschine	790,9	12,3	„	7,64 „

(Zeitschr. f. d. gesamte Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 306 nach Glückauf, 30. Juni 1906.) *Ru.*

449. Auszug aus einigen Projekten über die zukünftige Stromversorgung von Paris.

Faget: Primärstrom noch zu bestimmen, Sekundärstrom teils Wechselstrom, teils Gleichstrom. Vergütung an die Stadt 8 Pfg. pro KW-Stde, 40% des Reingewinnes. Maximaltarif pro KW-Stde 1907—08 1 M., 1908—09 80 Pfg., 1909—10 68 Pfg., 1910—37 60 Pfg.

Lahmeyer: Primär Drehstrom hoher Spannung, Sekundärstrom nach Belieben der Stadt. Die Stadt zahlt 9,6 Pfg. pro KW-Stde bei Ausgang aus der Unterstation; Verteilung und Verkauf nach ihrem Ermessen.

Pariser Elektrizitätsgesellschaft: 1. Primär Drehstrom 10000 Volt 25 Perioden, sekundär Gleichstrom 3×110 Volt. 2. Primär Zweiphasenstrom 12000 Volt, Frequenz 42; sekundär Zweiphasenstrom 4×110 Volt. Die Stadt zahlt 6 Pfg. pro KW-Stde und 115 fr. pro KW und Jahr; sie verkauft und verteilt wie es ihr beliebt.

Popp: Primär-Drehstrom 10000 Volt, Frequenz 50; sekundär Gleichstrom 2×110 Volt oder Drehstrom 3×110 Volt. Vergütung an die Stadt: 1. 10% der Bruttoeinnahmen, 45% des Reingewinnes; Minimum 3600000 M. 2. Sofortige Zahlung von 3200000 M., dann 25% der Brutto-

einnahmen; Minimum 3640000 Mk. Doppeltarif. 1907—12 72 Pfg. und 28 Pfg. pro KW-Stde, 1913—18 52 Pfg. und 20 Pfg., 1919—33 40 Pfg. und 12 Pfg.

Nave: Primär-Drehstrom 10000 Volt, Frequenz 50; sekundär Gleichstrom niedriger Spannung. Vergütung an die Stadt 15% der Bruttoeinnahmen. Doppeltarif. 1908—12 60 Pfg. und 20 Pfg. pro KW-Stde, 1912—38 36 Pfg. und 12 Pfg. Die Entschädigung kann 14 M. 40 Pfg. pro KW und Monat erreichen für Zähler, Abzweigungen u. s. w. Für Bahnzwecke anfangs 6 Pfg. und dann 4,8 Pfg.

Sciama: Primär Drehstrom 10000 Volt, Frequenz 50, sekundär Gleichstrom 2×110 Volt, Drehstrom 3×110 Volt. Die Gesellschaft übernimmt den Betrieb einschliesslich der Erhebung der Stromkosten; die Stadt bildet ihren Tarif nach Ermessen und zahlt an die Gesellschaft 21,2 bis 13,6 Pfg. pro KW-Stde.

Coizeau: Primär Drehstrom 10000 Volt, Frequenz 50, sekundär Drehstrom 3×110 Volt. Vergütung an die Stadt 80 M. pro km Kanalisation, 40000 M. für Kontrolle, 6% der Bruttoeinnahmen, 15% des Reingewinnes.

Studiengesellschaft für die Beschaffung elektrischer Energie für Paris (Schneider-Mildé): Primär Drehstrom 10000 Volt, Frequenz 50, sekundär Gleichstrom 2×110 Volt, Drehstrom 3×110 Volt. Vergütung an die Stadt 8% der Bruttoeinnahmen, 45% des Reingewinnes. Maximaltarif 1907—12 56 Pfg., 1913—22 Doppeltarif 56 und 16 Pfg., 1923—38 Doppeltarif 48 Pfg. und 12 Pfg.

(Denkschriften über die Verhandlungen über die zukünftige Stromversorgung von Paris.) *Ru.*

450. Eine elektrische Privat-Stromerzeugungs-Anlage mit Sauggas-Maschinen-Antrieb.

In einem Etablissement in Paris wurde kürzlich im Kellergeschoss eine Elektrizitäts-Erzeugungs-Anlage errichtet, die wegen ihrer guten Wirkungsweise und ihrer wirtschaftlichen Resultate beschrieben zu werden verdient. Es handelte sich darum, 1000 Glühlampen von 5 und 10 Kerzen bei 115 Volt und 6 Bogenlampen von 8 Ampere (zu zwei und zwei in Serie geschaltet) zu speisen. Die gesamte Energiemenge, die zu liefern war, betrug bis zu 21 KW, die tägliche Beleuchtungsdauer war 10 Stunden. Man stellte eine Sauggasmaschine von 25 PS, Type Union, auf und verwendete Anthrazit. Um jegliche Erschütterungen in den dem Maschinenraum benachbarten Lokalen zu verhindern, wurde eine Dämpfungs-Vorrichtung System Chevalet angewendet. Die Dynamo arbeitet auf eine Batterie von 62 Elementen und 400 Amp.-Stden; trotz der Schwierigkeiten, welche sich wegen des sehr geringen verfügbaren Raumes der Installation entgegenstellten, sind die wirtschaftlichen Resultate ausgezeichnet und der Selbskostenpreis elektrischer Energie ist sehr viel niedriger, wie jener, welchen das Elektrizitätswerk verlangt hätte: Der gesamte Brennstoffverbrauch beträgt im Maximum 200 kg Anthrazit pro Tag. Einschliesslich der Kosten für Oel, Kühlung und Unterhalt belaufen sich die jährlichen Ausgaben auf 6400 Mk. Fügt man den Zins von den Kosten der Installation (14400 Mk.) im Betrage von 720 Mk. hinzu, sowie den Betrag für die Amortisierung in 10 Jahren, 1440 Mk. und für Reparaturen, Unterhalt usw. 800 Mk., so hat man 9360 Mk. jährliche Kosten. Die KW-Stde kommt dann auf 0,12 Mk. zu stehen.

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 19. Supplement.) *Ru.*

451. Der Teltow-Kanal.

Das Kraftwerk dieses Kanales besitzt zwei Dampfturbinen 1000 PS, System Zoelly, welche je einen grossen und einen kleinen Gleichstromerzeuger antreiben. Der Gleichstrom von 600 Volt Spannung versorgt das Gebiet in der Nähe der Zentrale mit Kraft und speist die Fahr-Drahtleitung der Schlepplokomotive. Für den Wintertagesbedarf und die Sonntage ist eine kleine Kolben-Dampfmaschine (300 PS) aufgestellt. Da in den ersten Betriebsjahren voraussichtlich nur einer der Maschinensätze im Betrieb sein wird, wurde, um an Antriebsmaschinen zu sparen, jeder Maschinensatz noch mit einer Drehstrom-Dynamo für 6000 Volt Spannung und 50 Perioden gekuppelt. Die mit den Turbinen gekuppelten Drehstrom-Dynamos besitzen eine Leistung von 650 KVA, die mit der Dampfmaschine gekuppelten eine Leistung von 230 KVA, während die Gleichstromdynamos 200 bezw. 110 KW liefern. Zur Lieferung des zum ersten Anlassen der Drehstrom-Dynamos sowie für die Notbeleuchtung erforderlichen Stromes wurde eine kleine Batterie von 36 Zellen für 126 Ampère aufgestellt, welche zur Lieferung der Erregerenergie für die zwei grossen Drehstrom-Dynamos und für die Notbeleuchtung auf eine halbe Stunde ausreicht. Die Erregung der Drehstrom-Dynamos erfolgt mit 65 Volt und wird im normalen Betrieb durch einen der beiden Drehstrom-Gleichstrom-Umformer (ein Asynchron-Drehstrommotor von 50 PS bei 220 Volt, gekuppelt mit einer Gleichstrom-Nebenschluss-Dynamo von 32 KW bei 65 Volt und 960 Umdrehungen pro Minute) geliefert.

Die Hauptaufgabe der elektrischen Zentrale besteht darin, den für die elektrischen Schlepplokomotiven nötigen Strom zu liefern. Vorläufig befinden sich zwanzig solcher Lokomotiven in Ausführung.

Auf den Strecken, wo der Kanal durch Seen geht, also sich die Schleppschifffahrt durch am Ufer laufende Lokomotiven nicht bewerkstelligen lässt, werden elektrisch betriebene Motorboote verwendet, die bei einer Länge von etwa 17,5 m und einer Breite von 3,8 m einen Tiefgang von 1,4 m besitzen. Der Strom wird von den Booten entweder aus der im Boot untergebrachten Akkumulatorenbatterie oder aus einer Oberleitung entnommen. In letzterem Falle geschieht die Stromabnahme durch eine Kontaktstange ähnlich wie bei Strassenbahnen. Die Stromabnahme kann ferner noch durch einen Automobil-Stromabnehmer, System Loubard-Gérin, erfolgen, der durch ein bewegliches Kabel mit dem Boot in Verbindung steht. Die gesamte elektrische Anlage des Kanales lieferten die Siemens-Schuckert-Werke.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, S. 513/523, 545/552, 565/573 und 586/589). *Ar.*

452. Ueber die Abkühlung von Gasmaschinen grosser Leistung.

Bei Maschinen grosser Leistung muss die Wasserkühlung für alle der Wärme der Verbrennungsgase ausgesetzten Teile vorgesehen werden, also für die Zylinder, die Kolben, die Kolbenstangen, Zutritts- und Austrittsventile usw. Das Kühlwasser führt etwa 33% der gesamten Wärmemenge mit sich. Tritt das Wasser bei 15° zu und geht mit 50° ab, so sind etwa 24 Liter Wasser pro PS-Stde. erforderlich. Davon werden 70% dazu verwendet, die Zylinderwandungen abzukühlen und 30% zur Abkühlung von Kolben und Ventilen.

Die Abkühlung jedes dieser verschiedenen Teile muss verschieden sein, und zwar soll sie auch verändert werden können. Die Verbrennungs-

kammern müssen so heiss wie möglich gehalten werden, die Zylinderwandungen dürfen in mittlerem Grade warm sein, der Kolben soll am meisten abgekühlt werden. Zur Kühlung des letzteren ist eine besondere Leitung erforderlich, denn das Wasser muss durch eine besondere Pumpe unter einem Druck von 4 bis 5 Atmosphären zugeführt werden.

Die Maschinen der Nürnberger Maschinenbaugesellschaft brauchen 30 Liter Kühlwasser pro PS-Stde bei einer Anfangstemperatur des Wassers von 15° und einer Endtemperatur von 40°. Dieser Verbrauch sinkt auf 2 und selbst ½ Liter, wenn ein Kühlsystem mit Wasserzirkulation verwendet wird. Die Abkühlung des Wassers in Kühltürmen bietet ausser der Ersparnis an Wasser auch den Vorteil, dass sich die Metalloberflächen nicht mit Ueberzügen versehen. Die Methode der Einspritz-Kühlung, welche mit Erfolg zur Kühlung von Maschinen geringer Leistung verwendet wird, ist für grosse Maschinen nicht anwendbar, denn ohne äussere Kühlung würden bald Temperaturen auftreten, bei welchen kein Metall lange widerstehen könnte.

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 104/5 u. Power, März 1906.).

Ru.

VI. Elektromotorische Antriebe.

453. Dampfbetriebene und elektrische Fördermaschinen.

Der Dampfkessel-Untersuchungsverein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen berichtet („Glück auf“ 1906, S. 632 ff.) über eine Anzahl von ihm angestellter Untersuchungen an Fördermaschinen, welche an der unten angegebenen Stelle wie folgt zusammengefasst werden:

Dampf-Fördermaschinen						Elektrische Fördermaschinen Bauart Ilgner*) bei einer Zentrale, die etwa 8,5 kg Dampf für 1 KW-Stde braucht
mit Kulissensteuerung				mit Knaggensteuerung		
Zwilling		Zwillingtandem		Zwillingtandem		
ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
Kondensation		Kondensation		Kondensation		
kg Dampf für 1 Schachtpferd in der Hauptförderperiode:						
25—35	23—32	23—30	20—25	19—21	16—18	12
kg Dampf für 1 Schachtpferd in 24 Stunden:						
30—40	28—37	28—35	25—30	22—24	18—20	14

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Dampf-Fördermaschinen sind erst in neuerer Zeit infolge des Wettbewerbes der elektrischen Fördermaschinen erzielt worden. Ob die dampfbetriebene oder die elektrische Fördermaschine, welche etwa das zwei- bis dreifache kostet, den Vorzug verdient, kann nur von Fall zu Fall und nicht allgemein entschieden werden.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 656.) *Ho.*

*) Siehe unsere Referate Nr. 39 und 187.

454. Fortschritte in der Werkstättenpraxis (Wendepol-Elektromotoren).

Die Umwälzung, welche in den letzten Jahren in der Werkstättenpraxis vor sich ging, hat zwei verschiedene Ursachen, die Verwendung von Schnelldreh-Stahlen — in engster Beziehung zu der neuen Industrie der Ferrolegierungen — und die allgemeine Verwendung des Elektromotors zu Antrieben. In beiden Richtungen wurde die Grenze noch nicht erreicht. Das allgemeine Bestreben geht dahin, die Werkzeugmaschinen durch einen Elektromotor anzutreiben, damit Transmissionen und Riemen wegfallen, der Betrieb einfacher und zusammenhängender wird. Eine Schwierigkeit bestand aber einesteils darin, dass die Verwendung von Schnelldreh-Stahlen variable Umdrehungsgeschwindigkeiten erforderte, und andererseits kein passender Elektromotor vorhanden war, der innerhalb der weitesten Grenzen seine Umdrehungsgeschwindigkeit zu ändern vermochte. Man half sich entweder durch mechanische Mittel oder durch Verwendung eines Mehrfach-Verteilungssystemes, bei welchem variable Spannung an den Klemmen des Motors erhältlich war und so die Umdrehungsgeschwindigkeit eingestellt werden konnte. Allein alle diese Wege, die Tourenzahl in weiten Grenzen ändern zu können, bedeuteten Komplikationen und Extraausgaben. Auf theoretischem Wege, beim Studium der Kommutierung, gelangte man dazu, einen Motor zu konstruieren, wie er hier Bedürfnis war — den Wendepol-Motor. Es ist einfach ein Nebenschlussmotor, dessen Umdrehungsgeschwindigkeit dadurch geändert wird, dass man das Feld ändert. Beim gewöhnlichen Gleichstrommotor führen starke Aenderungen des Feldes zu Schwierigkeiten in der Kommutierung, es tritt an den Bürsten starkes Funken ein und der Kommutator wird beschädigt. Die Theorie der Kommutierung hat gezeigt, dass Abhilfe geschaffen werden kann, indem man zwischen die Hauptpole noch Hilfspole anordnet. Der Motor wird an ein Zweileiternetz angeschlossen und seine Umdrehungszahl kann ohne Störungen in den weitesten, von der Praxis verlangten Grenzen geändert werden.

(Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 254/5.) *Ru.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

455. Einiges über die neuen Metallfadenlampen nach Verfahren Dr. Hans Kužel.

Von den in der Fabrik von Kremenetzky-Wien hergestellten neuen Metallfadenlampen sind bisher über 100 Lampen zur Untersuchung gelangt und wurden ausserdem zur Kontrolle der eigenen Resultate Lampen in der elektrotechnischen Versuchsanstalt des k. k. technologischen Gewerbemuseums einer Dauerprobe ausgesetzt. An der unten angegebenen Stelle werden zunächst die Resultate zusammengestellt, welche die ersten zwei dem Amte im Monat August 1905 zur Untersuchung übergebenen Stichproben, welche aus einer Serie genommen wurden, die zum Teil schon fabrikmässig hergestellt war, ergaben. Damit in Uebereinstimmung ergab die Prüfung in der Fabrik durchschnittlich bei einer Oekonomie von 1 W pro NK eine Nutzbrenndauer von mindestens 1000 Stunden, wobei die durchschnittliche Lichtabnahme nicht mehr als 10 bis 15 % der anfänglichen Lichtstärke betrug.

Diese Resultate sind von um so grösserer Bedeutung für die Praxis, da die Versuche nicht mit Akkumulatoren, sondern mit dem Strome eines der Elektrizitätswerke durch Tag und Nacht hindurch durchgeführt wurden

und daher die Lampen allen oft nicht geringen Spannungsschwankungen ausgesetzt waren.

Nachstehend seien die Ergebnisse einer der letzten, mit bedeutend verbesserten Lampen vorgenommenen Versuchsreihen wiedergegeben:

Lampe: 19 V 29 NK 1,48 A 0,97 W/NK

Std.	NK	Ampere	Watt-NK	Licht-Unterschied in %
0	29,0	1,48	0,97	0
503	28,8	1,48	1,02	— 0,7
1110	26,2	1,49	1,08	— 9,7
1086	25,2	1,48	1,11	— 18,1

Lampe wurde nach letzter Messung mit ca. 60 Volt gespeist und brannte der Faden im Bügel ab, lötete sich wieder; Lampe brennt weiter.

Lampe: 30 V 13,5 NK 0,470 A 1,05 W/NK

Std.	NK	Ampere	Watt-NK	Licht-Unterschied in %
0	13,5	0,470	1,05	0
467	12,1	0,465	1,11	— 10,4
1460	12,9	0,470	1,09	— 4,4
2188	13,5	0,470	1,05	0
3103	14,0	0,480	1,03	+ 3,7

Lampe brennt weiter.

Lampe: 28,5 V 40,0 NK 1,06 A 0,76 W/NK

Std.	NK	Ampere	Watt-NK. Ampere	Licht-Unterschied in %
0	40,0	1,06	0,76	0
467	35,0	1,06	0,87	— 12,5
850	38,0	1,07	0,81	— 5,0

Faden durchgebrannt und wieder gelötet; Lampe brennt weiter.

Lampe: 19,0 V 24,2 NK 1,06 A 0,83 W/NK

Std.	NK	Ampere	Watt-NK.	Licht-Unterschied in %
0	24,2	1,06	0,83	0
503	26,5	1,06	0,76	+ 9,5
1110	23,5	1,06	0,86	— 2,9
1686	19,0	1,02	1,02	— 21,50

Lampe brennt weiter.

In obiger Zusammenstellung sind die Zeiten des Durchbrennens des Fadens als Ende der nutzbaren Brenndauer angenommen. In fast allen Fällen, in welchen der Faden überhaupt reisst, lötet er sich jedoch von selbst wieder und die Lampe brennt weiter, ohne sich merklich verändert zu haben. Die Widerstandsfähigkeit des neuen Fadenmaterials kann man aus folgenden Beobachtungen erkennen:

Eine Lampe wurde auf 233 % der ursprünglichen Spannung gebracht, ohne zerstört zu werden; eine zweite Lampe auf 201 %, wobei bei dieser

die anfängliche Kerzenstärke von $19^1/_2$ NK nach der Ueberspannung auf $20^1/_2$ NK gestiegen war.

Ueberspannungen einer Metallfadenlampe:
20,2 V 19,5 NK 0,97 A 1,00 W/NK

Volt	NK	Ampere	Watt-NK	Licht-Unterschied in %
20,2	19,5	0,97	1,00	—
25,8	50,0	1,14	0,588	+ 156,50
32,7	100,00	1,30	0,425	+ 412,80
34,5	125,00	1,34	0,370	+ 541,00
39,0	180,00	1,44	0,312	+ 823,10
40,6	211,00	1,475	0,283	+ 982,00

Die Versuche mit den neuen Lampen sind noch nicht abgeschlossen; man hofft, dass der Wattverbrauch auf $^1/_2$ W pro NK herabgemindert werden kann, wobei noch eine Lebensdauer von 1000 bis 1500 Stunden erreicht werden kann.

Die neuen Lampen werden bis zu einer Spannung von 110 Volt hergestellt werden.

(Schweizerische Elektrotechn. Zeitschr. 1906, S. 300/301.) *Ar.*

456. Lampe von André Blondel.

Die Neuerung bei der Bogenlampe von Blondel, die durch Patent geschützt ist, besteht darin, dass eine reine oder mit geringen Zusätzen von Metallverbindungen versehene negative Elektrode oberhalb einer mit einem starken Zusatz von solchen Verbindungen versehenen positiven Elektrode angeordnet ist, wobei um die negative Elektrode herum eine Schutzvorrichtung in Form einer Platte oder Schale vorgesehen ist, welche zur Zusammenhaltung der von der unteren Elektrode aufsteigenden Metalldämpfe, zur Aufrechterhaltung einer möglichst hohen Temperatur um die Spitze der oberen Elektrode, als Stütze für den Lichtbogen und als Reflektor dient. Verwendet man die alte Anordnung, bei welcher die positive Kohle sich oben befindet, so kühlen sich die leuchtenden Dämpfe beim Aufsteigen ab, da sie nicht mehr der Einwirkung des elektrischen Funkens unterliegen, hören dabei auf zu leuchten und werden undurchsichtig. Der Gewinn an Leuchtkraft wird daher mit zunehmender Länge des Lichtbogens verhältnismässig sehr klein. Das Wirbeln der aufsteigenden Dämpfe verursacht ein Flackern des Lichtes. Die mineralischen Beimengungen der oberen Kohle werden auf eine ziemliche Strecke zum Weissglühen gebracht, wobei sie aus der Kohle ausschmelzen und Schlacken bilden, die von der Spitze der positiven Kohle auf die negative abtropfen. Alle diese schwerwiegenden Nachteile vermeidet Blondel, indem er die Kohlen gegen einander austauscht. Aber auch diese umgekehrte Anordnung wird noch durch die Unstetigkeit der Metalldämpfe beeinträchtigt, welche sich in Wirbeln um die obere Kohle herum ausbreiten; ferner verändert bei dieser Anordnung der Lichtbogen häufig seinen Angriffspunkt an der oberen Kohle. Die obere Spitze des Lichtbogens klettert häufig sehr weit nach oben und um die obere Kohle herum und veranlasst dadurch manchmal ebenso starke Lichtschwankungen wie bei der gewöhnlichen Kohlenanordnung, wo die positive Kohle sich oben befindet. Ein weiterer Nachteil der umgekehrten Lichtbögen besteht darin, dass sich ein Teil der die negative Kohlenspitze berührenden Metalldämpfe verdichtet; enthält nun

die untere Kohle eine grosse Menge Metallverbindungen (Kalzium-, Magnesium-, Barium-, Strontium usw., Fluoride oder Phosphate und Borate dieser Metalle, vermischt mit Phosphaten, Boraten, Silikaten, Wolframaten des Kaliums und Natriums), so kann die Verdichtung so stark werden, dass von Zeit zu Zeit flüssige Schlackentropfen auf die untere Kohle zurückfallen. Schliesslich wird auch der grösste Teil des erzeugten Lichtes nach oben geworfen und die Lichtausbeute ist daher, ausser für Deckenbeleuchtung, keine vollkommene. Es hat sich nun herausgestellt, dass auch diese aufgeführten Mängel zu beseitigen sind, wenn man, wie schon oben angedeutet, die obere Kohle in unmittelbarer Nähe des Lichtbogens mit einer Schutzvorrichtung in Form einer Platte oder Schale aus feuerbeständigem Material umgibt, welche dem Lichtbogen einen Stützpunkt darbietet, demselben gleichzeitig das Hinaufklettern an der oberen Kohle unmöglich macht und vor allem die Spitze der oberen Kohle und die zu dieser aufsteigenden Metalldämpfe auf einer so hohen Temperatur erhält, dass diese Dämpfe sich nicht zu Tropfen verdichten können. Da die Schutzvorrichtung gleichzeitig als Reflektor wirkt, gelingt es, fast alles Licht nutzbar zu machen und abwärts zu konzentrieren. Man erhält so eine um 10 bis 40% höhere Lichtausbeute als mit der alten Anordnung, weil man einen stetigen Lichtbogen von grosser Länge und sehr hoher Temperatur erhält, zu dessen Bildung Spannungen von 50 Volt und darüber benutzt werden können.

(Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 219/0.) *Ru.*

457. Isolierung von Magnetspulen für Bogenlampen.

Ein an Professor E. Thomson erteiltes Patent beschreibt ein Verfahren zur Isolierung von Spulen, welche starker Feuchtigkeit und hoher Temperatur ausgesetzt sind. Jede Spule besteht aus einem einfachen schraubenförmig gewundenen Kupferband, das so die Form einer Röhre bildet. Nachdem die Spule derart gewickelt wurde, dass zwischen den einzelnen Windungen immerhin noch etwas freier Raum bleibt, wird sie in ein Gemisch aus einem Isoliermittel und Bindemittel eingetaucht, wie z. B. Kaolin und Wasserglas. Das Mengenverhältnis der beiden Bestandteile ist so zu wählen, dass das Gemisch zähflüssig wird wie ein Firnis, in alle Spalten eindringt und zwischen den Metallflächen als dünner Belag haftet. Die ganze Spule wird dann mit dem Mittel umgeben, um so ein starres Ganzes zu bilden, und schwacher Rotglut ausgesetzt, bis der isolierende Bestandteil zu einem unlöslichen, glasartigen Zement zusammengeschmolzen ist, der wasserdicht ist und die einzelnen Windungen mit einander verbindet, ohne Kontakt zu ermöglichen. Die Isolierung besteht aus einem doppelten Silikat von Aluminium und Natrium und ist feuerbeständig; sie schmilzt nur bei Temperaturen, die auch Kupfer zum Schmelzen bringen.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 128.) *Ru.*

458. Schaufensterbeleuchtung durch Excello-Lampen.

Schaufensterbeleuchtungen unter Benutzung von elektrischen Bogenlampen können sehr leicht den Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker, welche auch den Polizei-Vorschriften der meisten deutschen Städte zu Grunde liegen, entsprechend angepasst werden. Nach diesen Vorschriften ist in Schaufenstern, in denen leicht entzündliche Stoffe aufgestapelt sind, Bogenlichtbeleuchtung ohne besonderen Schutz nicht zulässig; es müssen vielmehr die Bogenlampen entweder ausserhalb der Schaufenster

angebracht werden, oder sie müssen durch Glasplatten, Glaswände oder dergl. von den Auslagen getrennt sein.

Vermöge der grossen Leuchtkraft der Flammenbogenlampen, zu welcher Gattung auch die Excello-Lampen der Bogenlampenfabrik Korting & Mathiesen, A.-G. gehören, ist es ohne weiteres möglich, bei geringem Effektverbrauch eine intensive Beleuchtung der Auslagen zu erreichen, wenn man die Lampe vor dem Schaufenster aufhängt. Damit schliesst man nicht nur jede Feuersgefahr aus, sondern hat auch die Annehmlichkeit, dass die Lampe bequem bedient werden kann. Ferner erzielt man dadurch eine unübertreffliche Reklamebeleuchtung, da ein grosser Teil des Lichtes nach der Strasse geworfen wird.

Es gibt jedoch auch Schaufenster, die sich zur Aufhängung der Bogenlampen an der Aussenseite weniger eignen, sei es, dass sich das betreffende Geschäftshaus in einer engen Strasse befindet und eine Fernwirkung nicht erwünscht ist, oder dass man überhaupt die volle Leuchtkraft der Lampe auf die Auslagen konzentrieren will. Dieser Umstand führte die Bogenlampenfabrik Korting & Mathiesen, A.-G. dazu, die sogenannte Ideal-Schaufensterbeleuchtung zu schaffen. Der Hauptvorteil dieser Beleuchtungsweise ist, dass das Schaufenster wohl im vollen Lichtglanze erstrahlt, jedoch keinerlei Lichtquellen, welche das Auge des Beschauers blenden können, sichtbar sind. Wie Figur 112 erkennen lässt, werden bei dieser Beleuchtung die Excello-Lampen über dem Schaufensterkasten aufgehängt, und der Kasten oben mit einer Glasscheibe aus gewelltem oder gerieftem Glase abgedeckt. Die Lichtstrahlen der Lampe werden durch die mattierte kleine Glocke der Lampe und durch die Glasscheibe stark gestreut, so dass eine ganz gleichmässige Beleuchtung der Auslagen erreicht wird, die infolge der grossen Leuchtkraft der Excello-Lampe auch an Intensität nichts zu wünschen übrig lässt. Für diese Art der Schaufensterbeleuchtung ist die Excello-Lampe besonders konstruiert worden, diese liefert ein rein weisses brillierendes Licht. Damit die Lampe ihre grösstmögliche Leuchtkraft entfalten kann, wird die Klemmenspannung beträchtlich höher bemessen als bei der normalen Ausführung. Infolgedessen kann die Lampe auch nur bei 110 Volt Netzspannung einzeln und bei 220 Volt zu zweien oder dreien geschaltet werden. Je nach der Grösse des Schaufensters verwendet man eine oder mehrere Lampen. *Ho.*

Figur 112

459. Elektrische Illuminationsbeleuchtungen in amerikanischen Seebädern.

Obwohl an den hellen Sommerabenden während der Reisesaison im allgemeinen der Bedarf an elektrischem Licht in Sommerfrischen und Seebädern ein verhältnismässig geringer zu sein pflegt, haben die spekulativen Amerikaner doch eine ausserordentlich günstige Möglichkeit und bemerkens-

werte geschäftliche Vorteile zur Ausnützung elektrischer Zentralanlagen in derartigen Sommerfrischen durch Veranstaltung von Festbeleuchtungen und Illuminationen, wie sie sonst nur bei Ausstellungsveranstaltungen zu sehen sind, ausfindig gemacht. Dass die Spekulation auf die Schaulust der fashionablen Welt und die Anregung zu nächtlichen Festveranstaltungen, abgesehen von der Rentabilisierung der Elektrizitätswerke, eine höchst glückliche genannt werden muss und einen Kassenmagnet ersten Ranges bezüglich der Veranstaltung von Bazaren, Reunions etc. darstellt, wird durch die von Jahr zu Jahr zunehmende Ausdehnung derartiger Veranstaltungen und der elektrischen Zentralstationen für die Lichtanlagen in den bedeutendsten amerikanischen Seebädern an der Atlantischen Küste bewiesen. Diese Geschäftstaktik dürfte auch für unsere inländischen Luxusbäder Interesse bieten.

(Helios 1906, Jahrg. 12, S. 878/79.) *Ho.*

460. Eine neue Vorrichtung zum Anlassen von Quecksilber-Dampflampen.

Die Vorrichtung macht sich die bekannte Tatsache zu Nutzen, dass die Spannung an der Kathode von Entladungsröhren sich beträchtlich erniedrigt, falls die Kathode zum Glühen gebracht wird. Die beigefügte Figur 113 zeigt die Anordnung für eine Gleichstrom-Quecksilberdampflampe; *A* ist die Anode, *K* die Kathode, *B* der Rheostat. Im Innern des Glasgefässes befindet sich ein dünner Metalldraht *L*, der mit dem einen Ende in die Kathodenflüssigkeit eintaucht. Der Draht besteht aus Platin oder einem ähnlichen Metall und wird zweckmässig mit einer Oxydschicht (Barium-, Kalziumoxyd u. s. w.) überzogen. Das andere Ende des Drahtes wird mit der positiven Leitung verbunden und ein Rheostat *W* eingeschaltet. Zwischen der Kathode und der positiven Leitung befindet sich ein Ausschalter. Wird der Schalter geschlossen, so fängt der Draht *L* zu glühen an und der Potentialfall auf diesem Draht ist ein so ausgesprochener, dass die Netzspannung genügt, um eine Entladung zwischen der Anode und dem Draht herbeizuführen. Die Entladung nimmt ihren Weg insbesondere nach dem der Kathode benachbarten Teil, denn gerade der letztere weist mit Bezug auf die Anode den grössten Spannungsunterschied auf. Die gleiche Entladung springt hierauf auf die Kathode selbst über und der Lichtbogen bildet sich. Man kann dann den Heiz-Stromkreis beispielsweise automatisch schliessen, indem man zu diesem Zwecke einen elektromagnetischen Ausschalter *E* benützt.

Figur 113

(L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 22/23.) *Ru.*

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

461. Technische Vorarbeiten beim Bau elektrischer Bahnen.

An der unten angegebenen Stelle veröffentlicht Sydney W. Ashe einen Aufsatz über obiges Thema. Obwohl die Ausführungen des Verfassers speziell für amerikanische Verhältnisse gelten, so bieten sie doch noch grosses allgemeines Interesse. Nach Ashe hat man sich bei der Neu-

anlage von elektrischen Bahnen mit folgenden Erhebungen zu befassen: Bevölkerungsziffer der in Betracht fallenden Gemeinden, voraussichtliches Wachstum der Gemeinden, Zahl der wirtschaftlich zulässigen Gleise-Kilometer, Anzahl der auf den einzelnen Einwohner entfallenden Reisen, Überschlagsrechnung über die Jahreseinnahmen, Zahl der pro Jahr zu durchfahrenden Wagenkilometer, Bestimmung der Anzahl Wagen, der Anzahl Fahrgäste pro Wagen und Tag, Zahl der Kilometer pro Wagen und Tag, Zahl der Fahrten, Grösse, Type, Zahl der Sitzplätze; Motorleistung; Festsetzung des graphischen Fahrplanes, der Geschwindigkeits- und Stromverbrauchskurven, der Belastungsdiagramme, der Frachttabellen, der Lage der Kraftstation und der Unterstationen; Feder-Berechnung, konstruktive Einzelheiten u. a. m.

An Hand der nachstehenden Tabellen gibt Verfasser einige Erfahrungswerte an:

Beziehung zwischen Gleislänge, Verkehrs- und Bevölkerungsziffer in einzelnen Städtedistrikten (1902).

	Zentren über 500 000 Einwohner	Zentren über 100000, aber unt. 500 000 Einwohner	29 ausgewählte Zentren von üb. 25 000, aber unt. 100 000 Einwoh.	36 ausgewählte Zentren von unter 25 000 Einwohner
Gleislänge in km pro 1000 Einwohner	0,7	1,05	1,2	0,96
Zahl der Fahrten pro Einwohner	239,1	187,7	107,9	68,5

Einer Tabelle, in welcher Angaben über Bevölkerungszentren von über 100 000 bis 3 Millionen Einwohner gemacht werden, ist zu entnehmen, dass die auf 1000 Einwohner entfallende Gleislänge von 0,56 bis 2,2 km schwankt, die Zahl der Passagiere pro Wagenkilometer von 2 bis ca. 4.

Beispiel: Es seien für eine Stadt mit 31 200 Einwohner die diesbezüglichen Erhebungen anzustellen. (Eisenbahn sei keine vorhanden.)

I. Gleislänge = Bevölkerungsziffer × Gleisfaktor.

Für eine solche Stadt wären wirtschaftlich zulässig 1,15 km pro 1000 Einwohner; also 31,200 . 1,15 = 35,880 km.

Figur 114

II. Jährlicher Passagierverkehr = Bevölkerungsziffer × Zahl der auf den Einwohner entfallenden Zahl Fahrten pro Jahr.

Für eine Bevölkerungsziffer 31 200 kann dem Diagramm (Figur 114) entnommen werden, dass im Mittel 82 Fahrten pro Jahr auf den Einwohner treffen; 31 200 × 82 = 2 558 400 Passagiere.

III. Jahreseinnahmen = Gesamtzahl Passagiere × Fahrgeld.

Als durchschnittliche Taxe wäre für die vorliegenden Verhältnisse 20 Pfennig anzusetzen, sodass die Einnahmen 2 558 400 . 0,20 = 511 680 M. betragen würden.

IV. Wagenkilometer pro Stunde =

$$\frac{\text{Gesamtgewinn pro Jahr}}{\text{Gesamtgewinn pro Wagenkilometer} \times 365 \text{ Tag} \times \text{Zahl der Stunden pro Tag}}$$

Eine gut angelegte Bahn kann mit einem Gewinn von ca. 50 Pfg. pro durchfahrenen Wagenkilometer rechnen. Man erhält also unter der Voraussetzung 19-stündigen täglichen Betriebes etwa 147 Wagenkilometer pro Stunde.

V. Zahl der Wagen =

$$\frac{\text{Wagenkilometer pro Stunde}}{\text{Fahrplanmässige Geschwindigkeit in km pro Stunde.}}$$

Die Zahl der Wagen für einen bestimmten Dienst hängt von der fahrplanmässigen Geschwindigkeit und von der Anzahl Wagenkilometer pro Stunde ab. Beträgt die fahrplanmässige Geschwindigkeit 13,5 km pro Stunde, so sind etwa 12 Wagen erforderlich.

VI. Zahl der Passagiere pro Wagen und Tag =

$$\frac{\text{Gesamtzahl der Passagiere pro Jahr}}{\text{Zahl der Wagen} \times 365} \quad \text{Für das Beispiel ergibt sich} \ \frac{2\,558\,400}{365 \times 12}$$

= 584 Passagiere.

VII. Kilometer pro Wagen und Tag = Fahrplanmässige Geschwindigkeit × Zahl der Stunden, während welcher der Wagen in Betrieb.

Man erhält also 13,5 . 19 = 256 km.

$$\text{VIII. Zahl der Fahrten} = \frac{\text{km pro Wagen und Tag}}{\text{gesamte Gleislänge}} = \frac{256}{35,9} = \text{ca.} 7,1.$$

Zum Schlusse bestimmt Verfasser noch Grösse und Type der Wagen, sowie die Zahl der Sitzplätze der Wagen.

(Electr. Rev. New-York 1906, Bd. 48, S. 843/7.) *Ru.*

462. Betriebskosten elektrischer Bahnen.

Knowlton bringt eine Analyse der Betriebskosten und Einnahmen von fünf angesehenen Strassenbahnen (Boston, Worcester, Springfield, Pittsfield und Ueberlandlinie Boston-Worcester). In der ersten Tabelle gibt Verfasser einen allgemeinen Ueberblick über die Brutto-Einnahmen und -Ausgaben der fünf Unternehmungen. Die Angaben über die Betriebskosten und Einnahmen sind, auf den Passagier reduziert, die folgenden:

	Boston	Worcester	Springfield	Pittsfield	Boston-Worcester
	(Angaben in Pfennig)				
Brutto-Einnahmen pro Passagier	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
Andere Einnahmen	0,58	0,25	0,29	0,00	0,25
Gesamt-Einnahmen aus dem Betrieb	21,58	21,25	21,29	21,00	21,25
Betriebsausgaben	14,70	12,60	15,10	14,99	10,86
Reine Einnahme aus dem Betrieb	6,88	8,65	6,19	6,01	10,39
Weitere Einnahmen	0,08	—	—	—	—
Gesamt-Einkünfte	6,96	8,65	6,19	6,01	10,39
Gesamte Belastung der Einkünfte	5,54	5,54	3,23	3,31	5,35
Reine z. Verteilung gelangende Einkünfte	1,42	3,11	2,96	2,70	5,04
Dividenden und Ueberschüsse	1,42	3,11	2,96	2,70	5,04

Auf die Wagenmeile verteilen sich die einzelnen Posten wie folgt:

	Boston	Worcester	Springfield	Pittsfield	Boston-Worcester
	(Angaben in Pfennig)				
Brutto-Einnahmen	110,8	113,8	88,6	98,7	103,7
Betriebs-Ausgaben	75,2	67,6	63,0	70,3	52,9
Rein-Einnahmen	35,6	46,2	25,6	28,4	50,8
Löhne	33,6	23,9	23,1	21,0	16,4
Triebkraft	7,6	15,5	11,7	21,4	13,8
Reparaturen des Wagenparkes	2,9	3,4	5,1	10,9	4,2
Unterhalt der Strecke	6,7	2,1	5,4	4,2	2,6
Unterhalt der Leitungen	1,2	0,8	1,2	—	0,4
Gesetzliche Ausgaben	2,5	—	0,4	0,8	—
Versicherung	1,2	1,7	0,4	0,4	1,7
Steuern	8,8	8,8	6,8	4,5	7,5
Dividenden	17,4	15,9	13,2	9,2	23,4

Von den allgemeinen Schlussfolgerungen des Verfassers sei folgendes erwähnt: Die Strassenbahn-Betriebskosten sind in grossen Städten sehr hohe, insbesondere was die Anzahl der erforderlichen Angestellten und den Unterhalt der Strecke betrifft. Obgleich die Kosten für die Triebkraft per Meile in Boston am grössten sind, kommt doch die Wagenmeile in dieser Stadt am billigsten zu stehen. Die Zahl der Fahrten pro Kopf nimmt mit der Bevölkerung zu, ebenso die Verkehrsdichte. Je grösser eine Stadt, um so höher die Löhne pro Wagenmeile.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 142/43 und Engineering Magaz., Juli.)

Ru.

463. Der Konkurrenzkampf zwischen der Dampflokomotive und der elektrischen Zugförderung.

Ueber diesen Gegenstand soll am 30. Januar in Gegenwart des deutschen Kaisers unter dem Vorsitz eines hohen Beamten der Eisenbahnverwaltung eine Beratung stattgefunden haben. Die unten angegebene Zeitschrift entnimmt dem Konferenzbericht folgende Sätze: „Es ist für die Dampflokomotiven der modernen Typen ganz gut möglich, Geschwindigkeiten von 210 km zu erreichen, wie sie beim elektrischen Betrieb ausnahmsweise im Verlaufe der Versuche Zossen—Marienfeld haben verwirklicht werden können; allein, wenn man in Betracht zieht, dass bei diesen Versuchen ein einziger Wagen im Gewicht von 93 t und 50 Plätzen bei einer Geschwindigkeit von 200 km einen Kraftaufwand von 1700 PS erforderte, so darf man über die Möglichkeit, eine so kostspielige Zugsbeförderung jemals praktisch in Anwendung bringen zu können, Zweifel hegen; insbesondere auch deshalb, weil ein Spezialgleis mit grossen Kurvenradien und ohne Ueberführungen erforderlich ist.

Es ist unmöglich, heute vorauszusehen, ob in einer fernen Zukunft die Dampflokomotive durch die elektrische Lokomotive unter Aufwand ungezählter Millionen ersetzt werden wird. Die Dampf-Lokomotive besitzt den grossen Vorteil, dass sie den verschiedensten Anforderungen in hohem Maasse angepasst ist, und dass ihre Verwendung keinerlei Abhängigkeit mit sich bringt. Ihre technische Ueberlegenheit besteht darin, dass sie nicht von Zentralstationen oder von Leitungen abhängig ist, wie die elektrische Lokomotive, was im Hinblick auf die Verwendung der Bahnen im Interesse der Landesverteidigung von höchster Wichtigkeit ist.

(L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 32.) *Ru.*

464. Verbessertes Elektrizitäts-Erzeugungssystem zum Gebrauch in Verbindung mit Automobilen und dergl.

Auf dem Untergestell des Wagens befindet sich eine kleine, von einem Explosionsmotor angetriebene 8-Volt-Dynamo. Um zu vermeiden, dass der erzeugte Strom das vorgesehene Höhenmass überschreitet, sowie um bei den verschiedenen Geschwindigkeiten eine konstante Leistung zu sichern, ist die Aussenseite des Feldes mit umgekehrt gewickelten entmagnetisierenden Spulen, die den Hauptstrom führen, umgeben, so dass, sobald die Geschwindigkeit der Dynamo zunimmt, der überschüssige Strom eine proportional entmagnetisierende Wirkung auf das Feld ausübt und die Leistung bei der gewünschten Spannung konstant hält. Damit die Leistung nach Bedarf geregelt werden kann, ist zu den entmagnetisierenden Wicklungen in Verbindung mit der Dynamo ein kleiner Widerstand angebracht, welcher mit einem Kurzschliesser versehen ist. Die Dynamo ist durch einen automatischen oder magnetischen Umschalter mit einer Akkumulatorenbatterie in Verbindung. Zur Erregung des Schalters dient eine in dem Widerstandsstromkreis angeordnete Spule; überschreitet die Dynamo eine bestimmte Geschwindigkeit, so bleibt der Schalter geschlossen und hält die Dynamo auf Ladung der Zellen. Sowie aber die Geschwindigkeit des Wagens und damit auch die Umdrehungszahl der Dynamo nachlassen, öffnet sich, sobald die Zellen eine gegenelektromotorische Kraft entwickeln, der Schalter, und die Dynamo wird von den Zellen abgeschaltet. Auf der anderen Seite der Akkumulatoren sind zwei oder mehrere Parallelströme mit einer entsprechenden Anzahl elektrischer Lampen verbunden, von denen zwei vorne am Wagen und eine hinten befestigt ist. Ein vom Wagenführer aus zu handhabender Schalter dient zur Kontrolle der einzelnen Lampen.

(Zentralbl. f. Akkumulatoren-Techn. u. verwandte Gebiete 1906, Jahrg. 7, S. 185. Auszug aus einer englischen Patentschrift.) *Ru.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

465. Elektrischer Laboratoriums-Ofen mit vertikalem Lichtbogen.

Wie S. A. Tucker an der unten angegebenen Stelle ausführt, ist der durch das Acheson'sche Verfahren hergestellte Graphit ein Material, welches sich in ganz vorzüglicher Weise zum Bau elektrischer Oefen eignet, und zwar aus dreierlei Gründen: Die Leichtigkeit, mit welcher dieser Graphit in die gewünschte Form gebracht werden kann, seine hohe elektrische Leitfähigkeit und seine grosse Reinheit. Der Haupteinwand, der gegen den gebräuchlichen Willson-Ofen vorgebracht wird, ist der, dass die Beschickung mit dem Lichtbogen in direkte Berührung kommt, und dass daher an diesen Stellen die Temperatur sich weit über jenes Mass erhebt, welches zum Zustandekommen der Reaktion erforderlich ist. Die Folge davon ist, dass Verdampfung an diesen Stellen eintritt und die Ausbeute ganz wesentlich eingeschränkt wird. Um diese Nachteile zu vermeiden, hat man die Betriebsdauer des Ofens abgekürzt, allein auf diese Weise gelingt es nicht, die grosse Masse der Beschickung auf die erforderliche Temperatur zu bringen, besonders wenn sie sich etwas ausserhalb der Lichtbogen-Sphäre befindet. So kommt es vor, dass an einzelnen Orten die Temperatur zu hoch, an anderen wieder zu niedrig ist. In einem Moissan-Ofen sind diese Schwierigkeiten mehr oder weniger beseitigt, da die Temperatur durch die strahlende Hitze des Lichtbogens erreicht wird; allein Oefen dieser Art sind etwas schwierig zu bauen, besitzen geringe

Dauerhaftigkeit, auch wird die Beschickung ungleichmässig erhitzt. Der Inhalt des Tiegels, welcher sich zu oberst befindet, ist der grössten Hitze ausgesetzt, während auf dem Boden, verhältnismässig weit von der Hitzezone weg, nicht einmal die erforderliche Temperatur erreichbar ist. Die beigefügte Fig. 115 stellt den Aufriss eines Ofens dar, der diese Schwierigkeiten überwindet. A ist der Tiegel; D und D_1 die Elektroden; D_1 ist nicht, wie üblich, direkt an den Tiegel angeschlossen, sondern vermittels eines Gewindes mit einer Graphitplatte B verbunden. Der Tiegel ist auf diese Weise mit der Elektrode D_1 vermittelst des Oberflächenkontaktes von B in elektrischer Verbindung; der Tiegel selbst weicht etwas von den gewöhnlich verwendeten ab, insofern, als auf dem Boden ein Graphitzapfen von etwa 20 mm emporragt. Der Lichtbogen springt dann von der Elektrode D auf diesen Zapfen über. Auf diese Weise wird die Beschickung C durch die strahlende Hitze des Lichtbogens erhitzt und ist nicht der direkten Einwirkung ausgesetzt. Man erreicht so eine gleichmässigere Erhitzung und erzielt damit ein besseres Produkt und eine grössere Ausbeute. Eine Temperatur von 2000° C lässt sich im Beschickungsraum erreichen, wenn ein Strom von etwa 350 Amp. bei 35 Volt verwendet wird. Der Tiegel wird durch Kalkstücke G geschützt und von Ziegelsteinmauern getragen, die mit geeignetem Material umkleidet werden. So besteht also der Ofen hauptsächlich aus einem aus Graphit hergestellten Moissan-Ofen vertikaler Anordnung; er besitzt den Vorteil, dass er leichter herzustellen ist, und dass die Beschickung viel näher an die Hitzequelle gebracht wird.

Figur 115

(Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 263/264.) *Ru.*

466. Elektrische Oefen.

Bei der Herstellung von besonderen Stahl-Legierungen, wie sie für Schnelldrehstahle, Panzerplatten usw. verwendet werden, wird jener Bestandteil, welcher dem Stahl die besonderen Eigenschaften verleihen soll, entweder als reines Metall oder als Eisenlegierung zugeführt. Die zu diesem Zwecke benutzten Reinmetalle wie Chrom, Wolfram usw. werden im allgemeinen durch das aluminothermische Verfahren gewonnen; ihr Vorzug besteht darin, dass sie kohlefrei sind, sodass bei der Einführung in das Stahlbad keine Kohle mit hineingelangt. Die Eisenlegierungen werden meistens im elektrischen Ofen hergestellt; insbesondere die hochprozentigen, welche jetzt in der Stahlindustrie so beliebt sind. Je niedriger der Gehalt an Eisen in der Legierung, umso weniger Kohlenstoff besitzt sie und umso geringer ist die Gefahr, in das Metallbad eine unzulässige Menge Kohlenstoff einzuführen. Der Vorteil der Benutzung von Eisenlegierungen anstatt der reinen Metalle besteht darin, dass sie einen niedrigeren Schmelzpunkt besitzen, und dass der Legierungsprozess keine besonders hohe Temperatur erfordert. Um Ferro-Silizium herzustellen,

wird der elektrische Ofen mit einem Gemisch von Eisen (oder Eisenoxyd), Kieselerde und Kohle beschickt; die chemische Reaktion besteht einfach darin, dass die Oxyde durch die Kohle reduziert werden und eine Legierung von Eisen und Silizium resultiert. Diese Reduktion erfordert eine hohe Temperatur und deshalb hat sich auch der elektrische Ofen so erfolgreich erwiesen. J. A. Rossi, der sich durch die Herstellung von Eisen-Titanlegierungen bekannt gemacht hat, erhielt kürzlich ein Patent auf ein Verfahren zur Herstellung von Titanstahl; ein Hauptmerkmal des neuen Verfahrens besteht darin, dass nicht erst Ferro-Titan erzeugt zu werden braucht. In einen elektrischen Ofen wird eine bestimmte Menge Roheisen von bekanntem Kohlenstoffgehalt eingebracht und dann eine vorausbestimmte Menge von gekörntem Titan-Oxyd zugesetzt, die so berechnet ist, dass sie ausreicht, um das Roheisen bis zu einem bestimmten Betrag zu entkohlen. Die erforderliche Temperatur beträgt 1750° bis 1900° C; hier findet dann die Reduktion des Eisenoxyds und der Titansäure durch die Kohle des Roheisens statt. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass die Einführung des Titans in den Stahl den Kohlenstoffgehalt nicht erhöht, sondern ihn im Gegenteil vermindert. Andererseits besteht der Nachteil dieses Prozesses darin, dass das ganze Stahlbad auf die Temperatur gebracht werden muss, bei welcher Titanoxyd reduziert wird. Ein Patent, das wichtige Details des Hochofenbetriebes betrifft, wurde neulich K. Gibboney von der Pittsburgh Reduction Co. auf die automatische Regulierung einer Gruppe von Elektroden im elektrischen Ofen erteilt; ein anderes Patent erhielt O. Seward von der Willson Aluminium Co. auf die Konstruktion eines Halters für Kohleelektroden. Es ist wohl bekannt, wie die anscheinend einfache Reaktion zwischen Kieselerde und Kohle im elektrischen Ofen unter den Händen von G. Acheson zur Entstehung von vier wichtigen Industrien geführt hat, nämlich zu jener des Karborundums, des künstlichen Graphits, des Siliziums und des Siloxikons. Ein kürzlich an W. G. Clark erteiltes Patent betrifft noch einen anderen Fortschritt auf diesem Gebiet. Es handelt sich um eine Substanz aus Kohle und Silizium, welche sich besonders für Glühlampenfäden eignen soll, da sie härter und dauerhafter als die Kohlefäden ist. Sie wird dadurch hergestellt, dass durch einen Kohlefaden in Gegenwart eines Gemisches von Wassergas und Siliziumtetrachlorid Dämpfen elektrischer Strom geschickt wird. Die Substanz ist von Karborundum verschieden, da sie sich bei einer Temperatur unterhalb des Schmelzpunktes von Karborundum bildet und in kaltem Zustande ein Leiter ist.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 139.) *Ru.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

467. Die Van't Hoff-Raoult'sche Formel.

Die Van't Hoff-Raoult'sche Formel, welche für die moderne Theorie der Lösungen grundlegend ist, ist der Gegenstand eines äusserst interessanten kritischen Aufsatzes von Dr. Wilder D. Bancroft im Journal of Physical Chemistry (Mai). Die Abhandlung, welche von allen jenen, welche sich mit der Theorie befassen, auf das sorgfältigste studiert werden sollte, enthält sehr wichtige Punkte. die der Verfasser wie folgt zusammenfasst: Der osmotische Druck ändert sich mit der Verdünnungswärme. Die abnormalen Molekulargewichte von Natrium in Quecksilber, Schwefelsäure in Wasser, Resorcin in Alkohol, Kupferchlorid in Wasser und Alkohol in

Benzol sind ganz oder teilweise der Verdünnungswärme zuzuschreiben. Das abnormale Molekulargewicht von Natriumchlorid in Wasser ist nicht durch die Verdünnungswärme verursacht. Die Molekulargewichte bei unendlicher Verdünnung sind korrekt, aber alle anderen sind in grösserem oder geringerem Betrage fehlerhaft. Es ist sehr wahrscheinlich, dass eine quantitative Theorie konzentrierter Lösungen ausgearbeitet werden kann, wenn man Korrektionen für die Verdünnungswärmen anbringt.

Der Inhalt des Aufsatzes ist auch von Bedeutung mit bezug auf die bekannte fortwährende Fehde des Dr. L. Kahlenberg mit der „orthodoxen" Theorie der elektrolytischen Dissociation. Wie Dr. Bancroft ausführt, hat Kahlenberg mit unvollständig dissociierten Lösungen gearbeitet und gefunden, dass man auch die spezifische Natur von Lösungsmittel und Gelöstem zu berücksichtigen hat. Für solche Lösungen ist die Verdünnungswärme ein nicht zu vernachlässigender Faktor und ändert sich mit der spezifischen Natur des Lösungsmittels und Gelösten, wie Kahlenberg gefunden hat. Allein für unendlich verdünnte Lösungen, für welche die orthodoxe Theorie der elektrolytischen Dissociation mathematisch formuliert wurde, wird die Verdünnungswärme verschwindend gering und die Resultate sind — innerhalb bestimmter Grenzen — von der Natur des Lösungsmittels und des Gelösten unabhängig.

(Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 272.) *Ru.*

468. Gewinnung von Soda aus Kochsalz mittels Elektrolyse.

Das seit zwei Jahren in England praktisch erprobte elektrolytische Verfahren zur Gewinnung von Soda aus dem in der Natur vorkommenden Kochsalz hat sich derart bewährt, dass bereits eine Erweiterung der zu diesem Zwecke errichteten Anlagen stattgefunden hat. Die alten, rein chemischen Fabrikationsmethoden zur Herstellung von Soda aus den in der Natur vorkommenden Salzen, als deren eigentlicher Erfinder der französische Chemiker Le Blanc zu betrachten ist, sind seit länger als hundert Jahren im wesentlichen beibehalten worden. Während der letzten Jahre haben jedoch die Engländer James Hargreaves und Thomas Bird eine Reihe von Versuchen angestellt, um auf einfachere und billigere Weise durch Zersetzung von Kochsalz mittels Elektrolyse zu demselben Resultate zu gelangen. Zu diesem Zwecke ist in Middlewich, Cheshire (England) eine grössere Anlage geschaffen worden, in welcher die Fabrikation von Soda und als Nebenprodukt Bleichpulver seit dem Jahre 1901 betrieben wird, nachdem die Versuchsanlage in Farnworth günstigere Resultate ergeben hatte. Die betreffende Gesellschaft, die Electrolytic Alcali Company, Lt., verarbeitet an Ort und Stelle erbohrte Salzsoole aus einem Salzlager von praktisch unerschöpflicher Mächtigkeit. Die benutzten elektrolytischen Zellen haben, nach dem Engineering and Mining Journal, einen Rauminhalt mit den Dimensionen $1{,}5 \times 3 \times 0{,}3$ m. Die Kathoden bestehen aus Kupferdrahtgaze ($1{,}5 \times 3$ m) und die Anoden aus Stücken von Gaskohle, welche an Rahmen zwischen den Kathoden aufgehängt sind. Auf den inneren Flächen der Kathoden sind ca. 6 mm dicke Diaphragmen angeordnet, welche bezwecken, dass auf Grund der Osmose die entstandene Soda nach der Kathode hindurchgehen soll, während der unzersetzten Salzsoole, sowie dem Chlor dieser Durchgang nicht möglich ist. Die Salzsoole wird aus der Erde mittels Pumpen geschöpft und in die Zellen gebracht, durch welche ein starker elektrischer Strom hindurchgesandt wird. Dieser bewirkt die Zersetzung des Salzes, auf Grund deren das abgeschiedene Chlor mittels

Röhren in Kammern geleitet wird, in denen es mit Kalk in Berührung kommt und das im Handel bekannte Bleichpulver fabriziert wird. Das andere Zersetzungsprodukt, die Natronlösung, welche in den Zellen zurückbleibt, geht, wie schon angedeutet, durch die Diaphragmen, sodann durch ein Dampfbad und trifft schliesslich mit Kohlensäure zusammen, wobei man eine starke Lösung von kohlensaurem Natron (Soda) erhält. Diese Lösung sammelt sich aus den verschiedenen Zellen in Behältern; nach entsprechender Konzentration gewinnt man die Soda in Krystallform und der Prozess ist beendet. Zum Verkaufe des Fabrikates ist es schliesslich noch erforderlich, die grossen Stücke von kohlensaurem Natron entsprechend zu zerkleinern.

Jede Zelle ist im stande, in 24 Stunden ca. 107 kg Salz zu zersetzen und 262 kg krystallisierte Soda und 179 kg Bleichpulver zu liefern. Die Stromstärke schwankt zwischen 2300 und 2500 Ampère und die Spannung beträgt 3,7—3,9 Volt. Die Zellen sind so angeordnet, dass jede derselben ohne Störung des übrigen Betriebes jederzeit ausgeschaltet werden kann. Die Lebensdauer einer Zelle beträgt im Mittel 100 Tage; eine Beaufsichtigung während dieses Zeitraumes ist nicht erforderlich. Die Ausbeute beträgt z. Z. wöchentlich ca. 75 t krystallisierte Soda und ca. 53 t Bleichpulver.

Das nach diesem Verfahren hergestellte Bleichpulver, sowie die gewonnene Soda sind von bester Qualität. Die zur Fabrikation erforderliche Kohlensäure wird in Kalköfen erzeugt, wobei der als Nebenprodukt gewonnene Kalk wieder zur Fabrikation des Bleichpulvers Verwendung findet. Diese Fabrikationsmethode hat bis jetzt durchaus befriedigende Resultate geliefert. Die wesentlichen Vorzüge des Verfahrens bestehen in der ökonomischen Herstellungsweise bei sehr geringen Abgängen und in der Preisreduktion für den Konsumenten des fertigen Fabrikats. *J. P.*

469. Apparate zur Gewinnung des Magnesiums.

Einen neuen Apparat zur Gewinnung des Magnesiums beschreibt Ed. Haag in der Elektrochemischen Zeitschrift. Der Apparat gestattet, das Metall aus dem Carnallit so auszuscheiden, dass man bei dessen Gewinnung noch wertvolle andere Produkte wie Chlor, Chlorkalium, Aetznatron etc. in kontinuierlichem Verfahren gewinnen kann. Mit Hilfe einer elektrischen Heizvorrichtung wird der Rohstoff im Behälter geschmolzen, tropft durch die an dem Gasabzugsrohre sitzende, siebartig durchlochte Scheibe, tritt durch die Kanäle im Fusse des Gasabzugsrohres und fliesst schliesslich an dessen Wandung herab in die Vertiefung der Kohlenanode, welche ebenfalls durch einen Widerstand erhitzt wird, um das geschmolzene Material nicht vor Beginn der Elektrolyse erstarren zu lassen. Das Material rieselt nun durch eine Anzahl Schlitze der Anode und gelangt zur Kathode, in welchem Augenblicke die Elektrolyse beginnt, während welcher die Widerstandserhitzung unterbrochen wird, da die Zersetzung ausreichende Wärme liefert. Durch die Schlitze der Elektroden und das Rohr entweicht Chlorgas nach oben, während das ausgeschiedene Metall und der Rückstand durch die Schlitze der Kathode in den Körper gelangen, welche am unteren Ende mit Rillen versehen ist. Durch diese tritt der schwere Rückstand in das Gefäss über und fliesst ununterbrochen durch den siphonartigen Ueberlauf ab. Das Leichtmetall fliesst getrennt vom Rückstande durch das aufwärts gebogene Rohr ab. Eine Schicht Asbest unterhalb des Anodenkörpers verhindert das Aufsteigen und Verbrennen der im Kathodenspiegel abgeschiedenen Metallkügelchen an der Oberfläche

des Elektrolyten. Vor Beginn der Arbeit werden zweckmässig das Gefäss und der Körper mit dem geschmolzenen Haloidsalze beschickt, auch ist die Temperatur auf Rotglut zu erhalten, um die Schmelze flüssig zu erhalten und leicht abfliessen zu lassen. Vorhandene Mäntel schützen gegen äusseren Temperatureinfluss.

(Elektrotechniker, Wien 1906, Jahrg. 25, S. 302.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

470. Ein Beitrag zur Geschichte der Telegraphie.

An der unten angegebenen Stelle wird ein Bericht über die Einrichtung und Tätigkeit des Haupttelegraphenamtes in Berlin veröffentlicht, welcher einen wertvollen Beitrag zur Geschichte der Telegraphie darstellt, wie aus nachstehendem Auszug hervorgeht:

Das Haupttelegraphenamt in Berlin verfügt nach der letzten Aufstellung (1904) über 475 Leitungen, nämlich: 2 Leitungen für den Schnelltelegraphen von Murray, 1 Leitung für Baudot-Betrieb (Berlin—Paris), 28 Leitungen für Hughesgegensprechen, 6 Leitungen für Simultanbetrieb (Hughesbetrieb mit gleichzeitigem Fernsprechbetrieb), 125 Leitungen mit einfachem Hughesbetriebe, 4 Leitungen für Wheatstone-Schnellschreiber, 75 Klopferleitungen, 3 Leitungen für Klopfer-Simultanbetrieb (Klopfer mit gleichzeitigem Fernsprechbetrieb), 101 Leitungen für Morse-Arbeitsstrombetrieb, 62 Leitungen für Morse-Ruhestrombetrieb, 19 Nebentelegraphenleitungen für Ferndruckerbetrieb, 49 Leitungen für Fernsprechbetrieb.

Wie sehr sich fortgesetzt das Bestreben geltend gemacht hat, die Apparate, Schaltungen und Betriebsweisen zu verbessern, lässt sich am besten aus den zahlreichen Versuchen beurteilen, die beim Haupttelegraphenamt im Laufe der Zeit mit neuen Apparaten stattgefunden haben. Von den wichtigsten Versuchen, die zu praktischen Erfolgen geführt haben, sind folgende zu nennen:

1. Im September 1874 wurden die Versuche mit Morse- und Hughesgegensprecher, die bereits vorher auf einigen Leitungen ziemlich günstige Ergebnisse geliefert hatten, hauptsächlich aber mit Rücksicht auf die damals noch ausreichende Leistungsfähigkeit des Hughesapparates aufgegeben worden waren, in grösserem Massstabe wieder aufgenommen;

2. Im Jahre 1878 fanden zur Erhöhung der Telegraphiergeschwindigkeit in unterirdischen Leitungen Hughes- und Morseversuche in den kurz vorher hergestellten grossen unterirdischen Leitungen zwischen Berlin und Hamburg und Bremen statt;

3. am 28. Februar 1886 gelang es zum ersten Male, auf der Linie Berlin—Emden—Borkum—Lowestoft—London den Hughesbetrieb mit Uebertragungen in Emden und Lowestoft aufzunehmen;

4. im Jahre 1892 begannen die Versuche mit dem verbesserten Börsendrucker (Ferndrucker) von Siemens & Halske;

5. im Mai 1893 wurde der Klopferbetrieb eingeführt. Er wurde seitdem andauernd weiter gefördert und ist jetzt auf alle inländischen und auf einige ausländische Arbeitsstromleitungen des Haupttelegraphenamtes ausgedehnt;

6. im Juli 1895 wurden auf Anregung der österreichischen Telegraphenverwaltung neue Versuche mit Hughes-Gegensprechen nach der Differentialmethode zwischen Berlin und Wien aufgenommen, die in der Folge zur jetzigen Ausdehnung des Hughes-Gegensprechens führten;

7. im November 1886 begannen die Versuche mit dem gleichzeitigen Hughesarbeiten und Fernsprechen in Fernsprech-Verbindungsleitungen (Simultanantrieb), die im Januar 1898 auch auf die Leitung Berlin—Wien ausgedehnt wurden;

8. im Dezember 1896 wurden Versuche mit Hughesapparaten aufgenommen, die durch einen Elektromotor angetrieben wurden, nachdem die 1893 angestellten Versuche mit Apparaten für hydraulischen Antrieb zu keinem günstigen Ergebnisse geführt hatten;

9. am 23. Januar 1901 wurde der vierfache Baudotbetrieb zwischen Berlin und Paris mit einer Uebertragung in Coblenz eröffnet;

10. von April 1902 ab wurden Versuche mit dem Schnelltelegraphen von Murray angestellt;

11. seit Juni 1903 endlich finden Versuche mit dem Schnelltelegraphen von Siemens & Halske statt (photographierte Schrift.)

Ausserdem sind, zum Teil in erheblichem Umfange, Versuche angestellt worden, die, wenn sie auch kein praktisches Ergebnis gehabt haben, doch die grosse Mühewaltung erkennen lassen, welche die Reichs-Telegraphenverwaltung auf die Vervollkommnung ihrer technischen Einrichtungen verwendet. Besonders zu nennen sind die Versuche mit dem Morse-Doppel- und Gegensprechen in Kabeln nach Ludewig, sowie mit dem Morse-Gegensprechsystem von Fuchs, mit dem Multiplexapparat von Meyer, mit dem polarisierten Doppelschreiber von Estienne, mit dem System von Rysselberghe zum gleichzeitigen Telegraphieren und Fernsprechen, mit dem Morse-Vielfachsystem von Delany (Stimmgabeln) mit der Gegensprechschaltung von Canter, mit dem Delany-System für Kabeltelegraphie mit Wechselströmen, mit dem Morse-Doppelschreiber von Herodote, mit den Doppelsprech-Morse- und Phonopore-Apparaten von Langdon-Davies, mit dem Jaiteschen Doppelschreiber, mit dem Pendelanrufer für Ruhestromleitungen von Metzger, mit dem Schnelltelegraphen von Pollack und Virag, sowie mit dem Vielfach-Telegraphen von Mercadier und demjenigen von Rowland. Die Versuche mit dem letztgenannten Apparatsystem sind noch nicht abgeschlossen.

Bei den zahlreichen Versuchen, die bisher zur Verbesserung der Apparate und Betriebsweisen beim Haupttelegraphenamt angestellt wurden, sind der Morse-, Klopfer- und Hughes-Apparat als Sieger hervorgegangen. In neuerer Zeit sind mit ihnen die Schnelltelegraphen von Baudot, Murray, Rowland und Siemens & Halske in Wettbewerb getreten. Ob und inwieweit diese Apparate zur dauernden Verwendung gelangen werden, ist noch nicht entschieden.

(Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 337.)

471. Ein neues Verfahren zum Telegraphieren vom fahrenden Zuge aus.

An der unten angegebenen Stelle wird von H. Michel ein Verfahren vorgeschlagen, welches auf einer eigentümlichen Wirkung akustischer Resonatoren beruht und wegen seiner Originalität Beachtung verdient. Hängt man in einem derartigen Resonator, z. B. einem Glaszylinder, welcher mit der Längsachse horizontal liegt, eine kreisförmige Pappscheibe an einem Cocon-Faden drehbar auf und bringt von einer Tonquelle aus den Eigenton des Resonators d. h. denjenigen Ton, welchen er beim Anschlagen mittels eines harten Körpers erklingen lässt, zum Ertönen, so gerät die Scheibe in Drehung. Diese Drehung, welche aber nur eintritt, falls die Scheibe nicht senkrecht zur Längsachse des Resonators, sondern schief zu ihr steht

und an dem richtigen, durch Probieren festzustellenden Punkte aufgehängt ist, hält so lange an, als der Eigenton abgegeben wird. Bei den ausgeführten Apparaten läuft die Achse der Scheibe in Pfannen, ein Magnet sorgt für die Schrägstellung der Scheibe, ferner ist die Scheibe mit einem Kontaktarm versehen, mit welchem sie bei der Drehung an einem zweiten Arm anschlagen kann. Gibt nun der Zugführer längere oder kürzere Signale mit der auf den Eigenton des Resonators abgestimmten Lokomotivpfeife oder einem besonderen für diesen Zweck mitzuführenden Geber, so ist er in der Lage, durch Drehung der Scheibe den Kontaktarm kürzere oder längere Zeit zum Anliegen zu bringen und somit, wenn elektrische Elemente eingeschaltet werden, nach dem Morse-Alphabet zu telegraphieren. Nach Aufhören jedes Signals wird die Scheibe durch einen Magneten wieder in die Anfangsstellung zurückgebracht. Der Wirkungsbereich des Apparates lässt sich vergrössern, wenn man die Scheibe mit einem Spiegel versieht, auf den die Strahlen einer Lichtquelle fallen und eine Selenzelle anordnet. Die Stellung der Selenzelle muss derart sein, dass der von dem Spiegel reflektierte Lichtstrahl in der Anfangslage der Scheibe nicht auf die Selenzelle fällt; wird dagegen bei einer durch ein Signal hervorgerufenen Drehung der Scheibe die Zelle von dem reflektierten Lichtstrahl getroffen, so wird sie leitend und gestattet dem Strom so lange Durchtritt, als die Beleuchtung und somit das Signal dauert. Der Apparat kann auf diese Weise so empfindlich gemacht werden, dass er noch auf ganz schwache Töne anspricht und demnach eine Verständigung zulässt, wenn der Zug bereits eine grössere Strecke von ihm entfernt ist.

(Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 608/9.) *Ru.*

472. Elektrische Zeigevorrichtung für Schiessstände.

Die elektrische Zeigevorrichtung für Schiessstände, eine Erfindung des amerikanischen Oberstleutnants A. Peters, macht, wie der unten angegebenen Stelle zu entnehmen ist, das Zeigerpersonal unnötig, ermöglicht ein genaueres Registrieren der Schüsse und nützt zugleich den Schiessstand besser aus, indem in der gleichen Zeit mehr gefeuert werden kann. Im Schiessstande ist eine Zeigevorrichtung untergebracht, welche in demselben Augenblick, in dem das Geschoss die Scheibe trifft, genau den Platz angibt, den das Geschoss berührte. Die Zeigevorrichtung ist durch Leitungsdrähte mit der Rückseite der Scheibe verbunden. Die Scheibe selbst besteht aus einer dicken Chromstahl-Platte, welche kugelsicher ist. Schlagen die Geschosse auf die Scheibe auf, so werden schwere Hämmer, die an der Rückseite der Platte anliegen, zurückgeworfen und schliessen dann einen Stromkreis, welcher die Zeichen nach der im Schiessstand befindlichen Anzeigevorrichtung überträgt. Der gänzliche Ausschluss von Menschen, die Täuschungen und Irrtümern unterworfen sind, bedeutet einen grossen Vorteil. Der Apparat funktioniert vier bis fünfmal so rasch wie die Meldung durch Zeigerpersonal und kommt in längerem Betrieb billiger zu stehen, da all die Schutzvorrichtungen für die Zeigermannschaft wegfallen können. Die neue Vorrichtung wurde auf der Jahresausstellung in Bisley in der Abteilung für elektrotechnische Neuheiten vorgezeigt.

(Electricity 1906, Bd. 20, S. 370/1.) *Rg.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

473. Versuche im elektrostatischen Drehfelde.

An der unten angegebenen Stelle ist eine Abhandlung von V. v. Lang über Versuche im elektrostatischen Drehfeld veröffentlicht. Was die Erzeugung des Drehfeldes betrifft, so wurde nicht die Anordnung von Arno (Elektr. Zeitschr. 1893, Jahrg. 14, S. 17) benützt, der zuerst die Erscheinungen eines elektrostatischen Drehfeldes beschrieb, sondern jene von Görges (Elektrotechnische Zeitschr. 1898, Jahrg. 10, S. 16). Um die Vorgänge im Drehfeld besser beobachten zu können, verwendete Verfasser nicht Polplatten aus Blechen, sondern Drahtgitter. Die Drehung von Isolatoren im Drehfeld lässt sich sehr gut mit Hilfe von drehbar angeordneten Papierzylindern zeigen. Stellt man einen solchen Zylinder in die Mitte des Drehfeldes und erregt dasselbe, so gerät er alsbald in lebhafte Rotation, deren Richtung sich ändert, wenn die eine Verbindung kommutiert wird. Auf gleiche Weise kann man auch Holz- und Pappschachteln in Drehung versetzen, indem man im Boden derselben ein Loch macht und sie mit Hilfe eines Achathütchens auf einer Nadelspitze balanziert. Sehr schön kann man die Durchlässigkeit der Isolatoren und die Schirmwirkung der Leiter mit Bezug auf die elektrischen Kraftlinien zeigen. Man stellt zu diesem Zwecke einmal einen Glaszylinder über den rotierenden Papierzylinder, das andere Mal einen Zylinder aus Drahtnetz; in letzterem Falle hört der Zylinder auf zu rotieren, wenn die Maschen des Netzes gegenüber der Feldstärke eng genug sind. Der Glaszylinder stört natürlich nicht. Hängt man die zu untersuchenden Körper auf, so hat man die Möglichkeit, die Drehung dieser Körper auch in Flüssigkeiten untersuchen zu können. Die untersuchten Flüssigkeiten zerfallen in solche, in welchen die Drehung wie in Luft erfolgt, in solche, worin gar keine Rotation zu beobachten war, und in solche, in welchen die Drehung im entgegengesetzten Sinne erfolgt. Folgende Flüssigkeiten hoben jede Rotation auf, absorbierten also sämtliche elektrische Strahlen: Wasser, Alkohol, Karbolsäure, Anilin, Aethylacetat, Amylacetat. Die normale Drehung wurde beobachtet bei Benzol, Toluol, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Petroleum, Olivenöl, Terpentinöl, Rizinusöl. Verkehrte Drehung zeigte sich bei Aether, Chloroform, Xylol. Es lag nahe, zu untersuchen, ob nicht auch die schlecht leitenden Flüssigkeiten selbst im Drehfelde rotieren. Spuren solcher Rotationen wurden zwar bemerkt; dass es zu keiner eigentlichen Drehung kommt, dürfte wohl auf die grosse Reibung zwischen Flüssigkeit und Gefässwand zurückzuführen sein. Einige Radiometer wurden auch im Drehfeld untersucht; ein gewöhnliches Radiometer mit einseitig geschwärzten Aluminiumflügeln rotierte in normaler Richtung, während ein anderes Radiometer, das aus einem drehbaren Glimmerzylinder mit fixer einseitig geschwärzter Platte im Zentrum bestand, in verkehrter Richtung rotierte.

(Aus den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathem.-naturw. Klasse; Bd. 115, Abt. IIa, März 1906.)

Ru.

474. Resonanz bei unvollkommenen Kondensatoren.

Ein Wechselstromkreis, bestehend aus einem Widerstand W, einer Selbstinduktion L und einer Kapazität C, befindet sich, wie Dr. Benischke an unten angegebener Stelle ausführt, in Resonanz, wenn $L\omega = \frac{1}{C\omega}$ ist,

d. h. wenn Induktanzwiderstand gleich Kapazitätswiderstand ist. Theoretisch müsste in diesem Kreise ein Strom

$$I = \frac{K}{W}$$

fliessen, wenn K die am Stromkreis herrschende Klemmenspannung bedeutet. Die am Kondensator herrschende Spannung E_c ist bedeutend grösser als jene. Ist z. B. in einem Stromkreis

$$K = 100 \text{ Volt}, \quad W = 10\ \Omega, \quad C = 10^{-6} \text{ Farad}$$
$$\nu = 48 \text{ mithin } \omega = 2\pi\nu = 300$$

dann ist Resonanz bei

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = 11{,}1 \text{ Henry}$$

und der Strom

$$I = \frac{100}{10} = 10 \text{ Amp.}$$

Die Kondensatorspannung ist $E_c = \dfrac{I}{C\omega} = 33\,300$ Volt.

In der Praxis zeigt sich, dass der Höchstwert des Stromes I meistens unter dem theoretischen Wert zurückbleibt; dieses hat seine Ursache in der Unvollkommenheit der benutzten Kondensatoren. Denn nicht eins der in der Praxis benutzten Dielektrika ist für den fliessenden Strom ein vollkommener Isolator, sondern ein mehr oder wenig guter Leiter, in dem naturgemäss elektrische Verluste und zwar hauptsächlich durch Joule'sche Wärme und durch Rückstandsbildung eintreten. Für die theoretische Verfolgung dieser Erscheinung kann man sich die Verluste ersetzt denken durch die Wärmeverluste eines dem Kondensator parallel geschalteten Widerstandes W_n. Hierfür tritt Resonanz ein bei

$$L = \frac{W_n{}^2 C}{1 + (\omega W_n C)^2}$$

und der auftretende Höchstwert des Stromes ist

$$I = \frac{K}{W + \dfrac{W_n}{1 + (\omega W_n C)^2}}$$

Dieser Wert für I wird immer kleiner, je kleiner der Kondensatorwiderstand W_n, die Frequenz und die Kapazität ist. Ist z. B. in obigem Beispiel ein Kondensatorwiderstand von $W_n = 100\,000$ Ohm angenommen, so ist

$$L = \frac{10^{10} \cdot 10^{-6}}{1 + (300 \cdot 10^5 \cdot 10^{-6})^2} = \frac{10000}{901} = 11{,}09 \text{ Henry}$$

$$\text{und } I = \frac{100}{10 + \dfrac{10^5}{901}} = \frac{100}{121} = 0{,}83 \text{ Amp.}$$

Bei einem idealen Kondensator erhielten wir $L = 11{,}1$ und $I = 10$. Die Lage der Resonanz wird also wenig geändert, der Höchstwert des Stromes hingegen um das zwölffache herabgesetzt. Ist $W_n = 10^8$ Ohm, so ist $I = 9{,}9$ Amp., also die Herabsetzung nur 1%. Bei einer höheren Frequenz übt ein grosser Kondensatorwiderstand einen bedeutenden Ein-

fluss aus, ist z. B. $K = 100$; $W = 10$; $\omega = 10^5$; $W_n = 10^7$; $C = 10^{-9}$; so st

$$I = \frac{100}{10 + \frac{10^7}{1 + (10^5 \cdot 10^7 \cdot 10^{-9})^2}} = 5 \text{ Amp.}$$

während für einen idealen Kondensator $I = 10$ wäre. Ist $W_n = 10^{10}$ Ohm, so tritt auch bei dieser Frequenz nur eine Herabsetzung von I um 1% ein.

(Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 693.) *Rtz.*

475. Ueber Elektrizitätsträger, die durch fallende Flüssigkeiten erzeugt werden.

Die atmosphärische Luft zeigt stets elektrische Leitfähigkeit, hauptsächlich infolge der ultravioletten Strahlung der Sonne. Als Quelle der starken Leitfähigkeit der Bodenluft werden die in der Erde enthaltenen radioaktiven Substanzen angesehen. Auch in der Nähe von Wasserfällen weist die Luft starke elektrische Ladung und Leitfähigkeit auf, ebenso in der Nähe des salzhaltigen Meeres. Diese letztere Tatsache ist wegen der grossen Ausdehnung der Meere von meteorologischer Wichtigkeit. E. Aselmann veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle Untersuchungen über die Eigenschaften und die Menge der in der Atmosphäre enthaltenen Elektrizitätsträger. Die Träger wurden erzeugt, indem man Kochsalzlösung auf eine rauhe Glasplatte, deren Oberfläche mit der unten befindlichen Flüssigkeit eine Ebene bildete und die von ihr vollkommen benetzt wurde, aufprallen liess. Die Messungen geschahen mit einem Thomson'schen Quadranten-Elektrometer; als Auffangapparat der Träger dienten ein Metallfilter, ein Netzkondensator und ein radialer Kondensator bestimmter Form. Als Resultat ergab sich in Uebereinstimmung mit den Arbeiten Kähler's, dass destilliertes Wasser nur negative, Kochsalzlösung dagegen negative und positive Träger gleichzeitig erzeugt; es tritt Neutralisation zwischen positiven und negativen Trägern ein. Die Beweglichkeit der Träger eines Zeichens ist eine einheitliche. Die Gasträger betrachtet Verfasser als Komplexe von Luftmolekülen; die Annahme, die Na-Träger seien eingetrocknete Tröpfchen der angewandten Lösung, hat sich mit allen Beobachtungen vereinbar erwiesen.

(Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 960/84.) *Ru.*

XIII. Verschiedenes.

476. Elektromagnetische Richtungsregeln.

An der unten angegebenen Stelle veröffentlicht J. K. Sumec ein Verfahren, das bequemer ist, als die Fleming'schen Richtungsregeln, da man nur einen Finger zu orientieren hat (nach Fleming drei); ferner ist es auch anschaulicher, da es unmittelbar die tatsächlichen Vorgänge vor Augen führt. Man denke sich den einfachen Sachverhalt. Ein elektrischer Strom erzeugt um sich ein kreisförmiges, magnetisches Feld; liegt er quer in einem schon vorhandenen Felde, so verstärkt er es auf der einen und schwächt es auf der anderen Seite seiner Bahn. Mit anderen Worten: er drängt die vorhandenen Kraftlinien auf eine Seite seiner Bahn zusammen. Die zusammengedrängten Kraftlinien üben aber einen Druck auf den Stromleiter aus, um ihn ins schwächere Feld abzudrängen. Daraus ergibt sich unmittelbar die Drehrichtung eines Motors: nämlich vom stärkeren

Feld ins schwächere. Die Richtung der induzierten EMK eines Generators ergibt sich aus der einfachen Ueberlegung, dass sich der Anker dem elektromagnetischen Zuge entgegen bewegt, der induzierte Strom also das Feld vor sich verstärken muss, d. h. ein Generatoranker bewegt sich ins stärkere Feld hinein. Behält man diesen Sachverhalt vor Augen, so braucht man keine andere Richtungsregel ausser der zur Bestimmung der zusammengehörigen Richtungen von Strom und Feld. Verfasser empfiehlt statt der Ampere'schen Schwimmregel hierzu die weit bequemere Regel der rechtsgängigen Schraube Maxwell's oder die der „geschlossenen Rechten". Diese lautet: Ein Strom in der Richtung des gestreckten rechten Daumens erzeugt um sich ein Feld in der Richtung der gekrümmten Finger. Beispiel: Strom — zum Leser, Feld — nach oben (in der Papierebene): Das Stromfeld verläuft dem Uhrzeiger entgegen, das ursprüngliche Feld wird also rechts verstärkt, daher die Leiter nach links abgedrückt. Durch die Linksbewegung des Leiters wird eine EMK vom Leser weg induziert, weil der dieser EMK entsprechende Strom das Feld vor sich — hier also links — verstärken müsste.

(Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 601/2.) *Rg.*

477. Blank gewickelte Aluminiumspulen.

Bekanntlich überzieht sich Aluminium schon bei Zimmertemperatur mit einer so dichten Schicht eines Oxydes, dass das Metall gegen die Witterungseinflüsse und die Einflüsse der meisten Chemikalien geschützt ist. Wie Hopfelt an der unten angegebenen Stelle ausführt, besitzt eine solche Oxydschicht elektrisch eine Isolierfähigkeit von 0,5 V. Es lassen sich daher Magnetspulen, Solenoide usw. mit blankem Aluminiumdraht bewickeln, dessen Windungen sich berühren dürfen, als ob der Draht besonders isoliert wäre. Der Strom wird stets durch den gesamten Draht und nicht direkt von einer Windung zur anderen fliessen, solange die Spannung zwischen zwei Windungen geringer als 0,5 Volt ist. Bei Gleichstromspulen mit Aluminiumwickelung beträgt, selbst wenn der Windungsumfang grösser als 1,5 m ist, die Spannung zwischen zwei Windungen in der Regel kaum mehr als 0,06 Volt, sodass fast zehnfache Sicherheit vorhanden ist. Die einzelnen Lagen einer solchen Spule müssen selbstredend durch Zwischenlagen irgend einer Isolation getrennt werden, da zwischen ihnen grössere Spannungen auftreten. Ist eine Spule fertig gewickelt, so genügt es für die meisten Fälle, die Spule mit Wasser zu tränken und Strom hindurchzuschicken; auf diese Weise kann man die Isolation so verstärken, dass mehrere 100 Volt nötig sind, um sie zu durchschlagen. Eine künstliche Oxydation in einem chemischen oder elektrolytischen Bade ist meistens nicht nötig, da durch den Gebrauch und die Feuchtigkeit der Luft die Oxydschicht sich selbst verstärkt. Die Befürchtung, die Oxydation des Aluminiums möchte unter Strom stetig fortschreiten, ist durch die Erfahrung widerlegt; so sind seit 6 Monaten Spulen im Gebrauch, ohne dass der Ohm'sche Widerstand sich auch nur um den kleinsten Teil geändert hätte. Es ist festgestellt worden, dass, um gleiche Temperatur zu erzielen, eine Aluminiumspule etwa 20 % höher belastet werden kann als eine gleiche Kupferspule. Verfasser stellt ferner eine Tabelle der Vergleichsberechnung verschiedener Kupfer- und Aluminiumspulen auf, aus der hervorgeht, dass bei der Aluminiumspule die Ersparnis an Gewicht wie an Materialkosten eine bedeutende ist.

(Elektr. Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 401/3.) *Ru.*

478. Wirkung eines Blitzschlages.

Starkey berichtet über eine eigentümliche Blitzentladung in eine Eiche. Eine grosse Anzahl Holzsplitter, etwa 1/3 bis 1 m lang und 2 bis 6 mm breit, waren aus dem Baumstamm herausgerissen und staken fast vertikal, ein wenig gegen den Baum zu gerichtet, im Boden und zwar auf der Westseite. zirka 5 m vom Stamm entfernt. Diese unregelmässigen Splitter waren so leicht und biegsam, dass sie durch den Fall allein nicht in die bezeichnete Lage gelangt sein konnten. Es hatte den Anschein, als ob sie unter irgend einer elektrischen Wirkung vom Boden angesaugt worden waren. Lord Kelvin's Ansicht geht dahin, dass jeder Splitter beim Fluge durch die Luft durch gegenseitige elektrische Anziehung seiner eigenen Teilchen starr und gerade gehalten wurde und zu Boden flog, wie ein abgeschossener Pfeil; die auf die Trümmer ausgeübte elektrische Anziehungskraft dürfte, bevor sie die Erde berührten, kaum so gross gewesen sein, um sie so in den Boden einzuspiessen, wie es ihre eigene Geschwindigkeit und Trägheit tat. Die Geschwindigkeit, welche die Splitter beim Verlassen des Baumes annahmen, war durch elektrische Abstossung bedingt; da sie im Fluge zur Erde stark elektrisiert wurden, unterlagen sie einem schrägen Zug und kamen auf diese Weise, mit dem einen Ende nahezu vertikal, in den Boden zu stecken.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 145.) *Ru.*

479. Ueber Hilfeleistung bei Unglücksfällen durch Elektrizität.

In seinem Vortrag: Feuerwehr und Elektrizität (siehe unser Referat Nr. 435) teilt v. Moltke die Vorschriften mit, welche der Branddirektor Giersberg für die Berliner Feuerwehr über die Hilfeleistung bei Unglücksfällen durch Elektrizität erlassen hat; des allgemeinen Interesses wegen, welche alle derartigen Anordnungen verdienen, sollen die Vorschriften im Folgenden wiedergegeben werden:

1) Der Körper des Verunglückten darf, falls er noch mit den Drähten oder Leitungen irgendwie in Verbindung steht, keinesfalls mit blossen Händen berührt werden, selbst nicht an bekleideten Stellen.

2) Wenn irgend möglich, ist die betreffende Leitungsstrecke eventuell durch Erden oder Kappen des Drahtes auszuschalten.

3) Man suche auf einer Gummidecke stehend oder mit geschützten Händen den Verunglückten in die Höhe, vom Erdboden ab, auf ein untergelegtes Polster, auf mehrfach zusammengelegte trockene Kleidungsstücke, Decken, Strohbunde, hölzerne Leitern, Türen und dergl. zu heben, eventuell ihn an den Rockschössen aus den Leitungsdrähten zu ziehen.

4) Sind die Drähte fest um den Körper geschlungen. so versuche man, sie mit hölzernen Stäben zu lockern und zu lösen, um das Herausziehen zu erleichtern, falls ein Durchschneiden der Drähte nicht angängig sein sollte.

5) Nach geglückter Befreiung des Verunglückten aus der Stromleitung behandle man ihn wie einen Scheintoten oder durch giftige Gase Betäubten: Lösung aller beengenden Kleidungsstücke an Hals, Brust, Schultern und Unterleib und sofortige Einleitung einer 1 1/2 bis 2 Stunden langen Ausübung der künstlichen Atmung.

6) Das Einflössen von Alkohol, sei es nun Wein, Bier oder Schnaps oder von anderen Reizmitteln darf nicht stattfinden.

7) Aerztliche Hilfe ist sofort herbeizurufen. Bis zu ihrem Eintreffen ist die künstliche Atmung fortzusetzen.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 601.) *Ho.*

480. Lötmittel und galvanische Niederschläge für Aluminium.

Es ist bekannt, dass das Löten von Aluminium längere Zeit grosse Schwierigkeiten verursachte und dieser Uebelstand in vielen Fällen einer Verwendung des Metalles hinderlich war. Nunmehr scheinen diese Schwierigkeiten beseitigt zu sein, da bereits von mehreren erprobten Lötmitteln berichtet wird. Der ausserordentlich dünne und nicht sichtbare aus Oxyd bestehende Ueberzug, welcher auf der Aluminium-Oberfläche stets vorhanden ist, hat einen grossen Einfluss auf verschiedene mit diesem Metall vorgenommene Operationen und speziell auf das Löten desselben. Dieser Ueberzug besitzt eine grosse Festigkeit und bildet eine fortlaufende ununterbrochene dünne Schicht; wird derselbe durch mechanische Mittel entfernt oder unterbrochen, so entseht sofort ein neuer. Beim Löten scheint das Haupthindernis darin zu liegen, dass die als Lot benutzte Legierung am Aluminium nicht festhaftet — ein Uebelstand, welcher auf den dünnen Ueberzug zurückzuführen ist. Dieser muss deshalb vor dem Löten beseitigt werden. Ein gutes Aluminiumlot besteht aus ca. 21% Zink, 76 % Zinn und 3% Aluminium; dasselbe lässt sich direkt bei gereinigter Aluminiumoberfläche ohne Benutzung eines Flussmittels verwenden, und zwar bei einer Temperatur, welche nur um ein geringes die beim Löten von Kupfer oder Eisen erforderliche Hitze übersteigt. Ein geeignetes Lösungsmittel für den Oxydüberzug trägt zur Beschleunigung des Lötprozesses bei, erhöht das Festhaften des Lotes und ermöglicht billigere Mischungen für das letztere.

Das erste Erfordernis, welches man an ein solches Flussmittel zu stellen hat, besteht darin, dass dasselbe die Oxydschicht auflöst und für die Verbindung des Lotes mit dem Aluminium eine reine Metalloberfläche an der Lötstelle schafft. Es scheint, als ob Wasser kein Bestandteil des Flussmittels sein darf. Vorzüglich eignet sich Stearinsäure für gewisse Lote. Bei Verwendung eines Zinnbleizinklotes und der Stearinsäure als Flussmittel wird das Aluminium, falls die Lötstelle frisch abgekratzt worden ist, kaum grössere Schwierigkeiten als andere Metalle beim Löten verursachen.

Die fast stets vorhandene Oxydschicht ist auch die Ursache, dass es nicht leicht ist, Aluminium mit einem aus anderen Metallen bestehenden haltbaren Ueberzug zu versehen. Während es an und für sich durchaus keine Schwierigkeiten verursacht, einen Metallüberzug aus fast jedem galvanischen Bade auf dem Aluminium niederzuschlagen, haftet dieser Ueberzug nicht fest; er kann vielmehr ohne weiteres wieder abgelöst werden. Zuweilen schält er sich in sehr dünnen und langen Blättern ab. Es ist daher bei der Herstellung eines galvanischen Ueberzuges auf Aluminium zunächst erforderlich, das Oxydhäutchen vollständig zu beseitigen, so dass das ausgefällte Metall auf der gesamten Oberfläche des Aluminiums, und zwar bei innigstem Kontakt mit diesem, sich niederschlagen kann. Ist diese Bedingung erfüllt und der Metallüberzug nicht porös, so wird er auch haltbar sein. Das umgekehrte Verfahren, d. h. ein auf galvanischem Wege hergestellter Ueberzug von Aluminium auf anderen Metallen aus wässrigen Lösungen scheint unmöglich zu sein. *Bh.*

481. Die Untersuchung von Zündschnüren mittels Röntgenstrahlen.

Ein neuer Vorschlag zur Untersuchung von Zündschnüren wurde in einer Versammlung der Society of Chemical Industry von Napier Hake, Chefinspektor für Sprengstoffe in Melbourne, unlängst gemacht. Hake führt zunächst aus, dass eine Zündschnur, welche zu schnell,

zu langsam oder unregelmässig abbrennt, die explodiert oder zu grosse Hitze nach der Seite zu ausstrahlen lässt, in jedem Falle ein gefährliches Ding ist. Manch verfrühtes oder verzögertes Losgehen von Sprengschüssen und manches Menschenleben ist auf Rechnung solcher fehlerhaften Zündschnüre zu setzen, die mangels einer ständigen wirksamen Kontrolle eine dauernde Gefahr in sich schliessen.

Die Fehler in den Zündschnüren können verschiedenen Ursachen ihre Entstehung verdanken. Fabrikationsfehler kommen vor; dieselben sind indess bei erstklassigen Fabrikaten selten. Sie können in Unreinheit des verwandten Pulvers, der Benutzung ungeeigneten Pulvers, Lücken in der Pulverfüllung etc. bestehen. Oft ist das Pulver durch nachlässige Behandlung, durch Witterungseinflüsse usw. verdorben, und manchmal treffen gar mehrere dieser Ursachen zusammen und wirken um so sicherer auf das Entstehen von Unfällen hin.

Bisher stand eine exakte Untersuchungsmethode für Zündschnüre nicht zur Verfügung, und es ist daher der Vorschlag, Röntgenstrahlen zu den nötigen Kontrolluntersuchungen heranzuziehen, mit Freude zu begrüssen. Hake machte eine ganze Reihe von Versuchen und stellte fest, dass die Pulverfüllung der Zündschnur, wenn man letztere zwischen eine Röntgenröhre und einen Fluorescenzschirm brachte, auf dem Schirm mit aller Schärfe von der Umspinnung zu unterscheiden war. Die Hülle erschien nur als schwache Umrandung, und es waren Fäden, die sich durch das Pulver zogen, sehr gut zu erkennen. Alle Unregelmässigkeiten der Pulversäule lassen sich auf diese Weise leicht feststellen, und man kann mit Leichtigkeit eine enorme Länge Zündschnur untersuchen, ohne dieselbe im geringsten in ihrem bisherigen Zustande zu verändern, indem man sie einfach vor dem Schirm herführt. Die aufgefundenen Fehler kann man natürlich auch photographisch fixieren, und Hake legte auch eine Anzahl Photogramme solcher Fehlerstellen vor.

Es ergibt sich somit, dass die Röntgenuntersuchung tatsächlich jetzt ein Mittel an die Hand gibt, Fehlzündungen, soweit dies möglich ist, mit Sicherheit zu verhüten. Allerdings wird sich ja wohl nicht jeder Steinbruchbesitzer eine Röntgeneinrichtung anschaffen wollen, um seine Zündschnüre selbst zu untersuchen. Für grössere Betriebe, welche an und für sich schon Laboratoriums-Einrichtungen besitzen, dürfte sich indess die Beschaffung der verhältnismässig einfachen Röntgenapparate doch empfehlen. Jedenfalls aber müsste verlangt werden, dass von Seiten der Sprengstoff-Fabriken die Zündschnüre vor dem Versandt einer laufenden Kontrolle mittels der Röntgenstrahlen unterworfen würden. *St.*

482. Das Selen und seine Bedeutung für die Gastechnik.

An der unten angegebenen Stelle findet sich ein Vortrag von H. Raupp veröffentlicht, in dem die voraussichtliche Verwendung des Selens in der Gastechnik besprochen wird. Ein Apparat, der für das Gasfach von Bedeutung werden kann, besitzt die folgende Zusammenstellung. Eine Selenzelle wird von einer kleinen Gasflamme oder kleinen elektrischen Glühlampe kontinuierlich beleuchtet; zwischen Flamme und Selenzelle bewegt sich langsam, durch ein Uhrwerk getrieben, ein weisses mit Bleizuckerlösung getränktes Papierband. Dieses Papierband befindet sich in einer gasdichten Glaskammer, durch welche ständig ein Strom des Produktionsgases (Ausgang, Reiniger) geht. Sowie nun der betreffende Reiniger schmutzt, also Schwefelwasserstoff passieren lässt, färbt sich sofort das

Band vor der Selenzelle braun bezw. schwarz; die Selenzelle wird also verdunkelt, das Leitungsvermögen des Selens nimmt ab. Die Selenzelle ist mit einer Batterie Trockenelemente, einem elektrischen Läutewerk und einem Relais in Verbindung und zwar ist das Relais so angeordnet, dass bei Belichtung der Selenzelle die Glocke nicht ertönt, wohl aber beim Verdunkeln. Auf diese Weise wird also eine chemische Verunreinigung des Gases für unser Ohr hörbar gemacht.

Mit Hilfe einer Selenzelle und eines Relais können die verschiedenartigsten Arbeitsleistungen durch indirekte Wirkung von Lichtstrahlen ausgeführt werden. Anstatt wie in demvorhergehenden Falle ein Läutewerk ertönen zu lassen, kann auch der elektrische Strom dazu benützt werden, einen Gashahn zu öffnen oder zu schliessen. Bringt man z. B. einen sogen. elektrischen Fernzünder (Auerbrenner mit Zündflamme und der bekannten elektromagnetischen Steuerung des Gashahnes, die im Innern des unter der Brennerkrone angebrachten Gehäuses angeordnet ist) in Verbindung mit einem Trockenelement und einer Selenzelle, so lässt sich erreichen, dass in belichtetem Zustande der Selenzelle, also bei Tag, der Glühlichtbrenner nicht brennt; bei Beginn der Nacht jedoch wird die Selenzelle verdunkelt und dadurch das Trockenelement eingeschaltet, worauf sich der Gashahn automatisch öffnet und die Lampe brennt. Umgekehrt wird am anderen Morgen bei kommendem Tageslicht infolge der Belichtung der Selenzelle das Gasglühlicht selbsttätig erlöschen. Diese Laternenzündapparate mittels Selenzellen haben vor den jetzt gebräuchlichen Apparaten den Vorteil, dass weder eine Druckerhöhung, noch ein Uhrwerk, noch eine besondere elektrische oder pneumatische Leitung notwendig ist, vielmehr besorgt die hereinbrechende Nacht ganz von selbst das Anzünden der Laternen, während das kommende Tageslicht dieselben wieder von selbst löscht; auch lässt sich das Relais auf einen beliebigen Belichtungsgrad einstellen. Ausser zur Zündung von Strassenlaternen sind diese Selenzündapparate von grosser Bedeutung zur selbsttätigen Zündung und Löschung der Gasbojen an der Meeresküste, woselbst sie sich schon ausgezeichnet bewährt haben.

Verfasser bespricht dann noch die Verwendung des Selens zum Einrücken der Zählwerke des Gasmessers bei Doppeltarif, und zwar soll durch Vermittelung eines Elektromagneten in Verbindung mit einer Selenzelle bei hereinbrechender Nacht das Nachtzählwerk und umgekehrt bei kommendem Tag das Tageszählwerk sich selbsttätig einschalten.

Zum Schlusse wird eine Anordnung beschrieben, bei der an die Stelle des Photometerkopfes (Papier mit Fleck) ein Trichter gesetzt wird, in dessen Boden sich eine Selenzelle befindet, welche mit einem Trockenelement und einem Galvanometer in Verbindung steht. Das Arbeiten mit dem Selenphotometer geschieht wie folgt: Zuerst wird der Trichter nach der Normalkerze gerichtet und das Galvanometer abgelesen, hierauf richtet man den Trichter nach der zu messenden Lichtquelle und verschiebt den Trichter mit der Selenzelle so lange, bis man dieselbe Galvanometerablesung erhält wie vorhin. Aus den beiden Entfernungen ergibt sich dann wie üblich die betreffende Lichtstärke. Der Vorzug des Selenphotometers besteht darin, dass die Ablenkung des Galvanometers, unabhängig von der Beschaffenheit des menschlichen Auges, haarscharf abgelesen werden kann.

(Journ. für Gasbel. und Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 603/605.) *Ru.*

483. Kann die Technik in der modernen Praxis noch aus sich selbst heraus planmässige Fortschritte entwickeln oder geht sie nur am Gängelband der Naturwissenschaften?

Diese Frage beantwortet v. Oechelhaeuser in seinem hochwichtigen Vortrag: Technische Arbeit einst und jetzt, mit dem Hinweis auf die Geschichte der jetzt seit 25 Jahren bestehenden Elektrotechnik, welche viele als von der Wissenschaft am meisten abhängig glauben. Seine diesbezüglichen Ausführungen möchten wir im Wortlaut wiedergeben, da wir glauben, dass diese Zusammenstellung allgemeines Interesse verdient und finden wird:

„Wenn wir auch die unsterblichen wissenschaftlichen Verdienste von Gauss, Weber, Volta, Ampère, Faraday, Foucault, Reis, Bell, Thomson u. A. bei jeder Gelegenheit in tiefer Dankbarkeit hervorheben, so erfordert es die ausgleichende Gerechtigkeit, auch folgende Tatsachen aus der Schöpfungsgeschichte der eigentlichen Elektrotechnik festzuhalten und anzuerkennen:

Die Dynamomaschine, deren Prinzip Siemens aus der wissenschaftlichen Technik, durch sein mechanisches Talent erfand, wurde fast ausschliesslich durch Ingenieure, geniale Empiriker oder einfache Mechaniker-Talente nicht nur ausgebildet, sondern in ihren wichtigen Haupt-Etappen des Gleichstromes, Wechselstromes und der Mehrphasenströme als völlig neue Maschine erfunden. Wir erinnern an die Namen Hefner-Alteneck, Gramme, Schuckert, Brusch, Edison, Kapp, Schellenberger, Tesla, Bradley, Haselwander, Wenström, Dolivo-Dobrowolski und last not least Brown.

Die Elektromotoren verdanken wir in Theorie und Praxis in erster Linie den Ingenieuren Hopkinson, Fröhlich und Deprez,

die elektrische Lokomotive Werner Siemens.

Die Erfindung der Glühlampen knüpft sich an die genialen Empiriker Edison, Swan und Maxim, die der Bogenlampen an die Namen der Ingenieure Hefner-Alteneck, Brush, Křižik, Crompton, Weston, Uppenborn, Piper, Brenner.

Die Akkumulatoren, deren Erfindung ein Verdienst des Naturforschers Planté und seines Assistenten Faure ist, wurden erst durch die Ingenieure Tudor und Müller lebensfähig.

Die für unsere elektrischen Zentralanlagen mit grundlegende Erfindung der Stromtransformierung verdanken wir den Ingenieuren Gaulard, Zipernowsky, Déry und Blathy.

Und wenn man berücksichtigt, dass sich der Schwerpunkt der Elektrotechnik schon seit längerer Zeit von den Lichtanlagen nach den zentralen Kraftanlagen verschoben hat, so geschah hier die theoretisch und praktisch grundlegende Arbeit durch zwei Ingenieure: die erste, mehr theoretische, durch Marcel Deprez auf der Ausstellung in München im Jahre 1882, die zweite, technisch und wirtschaftlich ausschlaggebende durch Oskar von Miller bei seiner elektrischen Kraftübertragung von Lauffen nach der rd. 180 km entfernten Frankfurter Ausstellung im Jahre 1891.

Um aber auch aus der neuesten Geschichte der Erfindungen noch einige interessante Beispiele zu erwähnen, so ist die allbekannte Dampfturbine von Parsons nach der eigenen Darstellung ihres Erfinders nicht etwa aus irgend einer Anweisung oder irgend einem besonderen Fortschritte der Naturwissenschaft entstanden, sondern aus dem allgemeinen Bedürfnis nach schnell laufenden Dampfmaschinen und

aus seinen eigenen praktischen Studien über hohe Rotationsgeschwindigkeiten. Und wenn auch tatsächlich 30 Jahre vorher, ohne sein Wissen, die theoretischen Forderungen schon eingehend formuliert gewesen sind, so war es auch damals ein Ingenieur, der französische Minen-Ingenieur Tournaire, der jene Dampfturbinen-Theorie zuerst aufgestellt hatte.

(Zeitschr. d. V. D. I. 1906, Bd. 50, S. 1140/41.)

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

484. Der Bedarf an elektrischer Energie von Paris und Umgebung.

Welche hohe Bedeutung der elektrischen Energie im öffentlichen Dienste einer grossen Stadt zukommt, erhellt aus Ziffern, die kürzlich für Paris ermittelt wurden. Veranlasst wurden diese Erhebungen durch das in einiger Zeit zu verwirklichende Projekt, die gesamte Stromlieferung von Paris und Umgebung in einheitlicher Form durchzuführen und die in Bälde ablaufenden Verträge der verschiedenen privaten Elektrizitätsgesellschaften, die bisher elektrische Energie lieferten, nicht mehr zu erneuern. Es ist beabsichtigt, den Strom so billig abzugeben, dass die Einführung des elektrischen Betriebes ganz allgemein werden soll. Um nun über den mutmasslichen Bedarf an Energie Anhaltspunkte zu besitzen, wurden folgende Zahlen ermittelt. Der Jahresverbrauch der Métropolitain beträgt rund 100000000 KW-Stden. Die privaten Elektrizitätswerke erzeugten bis zu 60000000 KW-Stden. Nach amtlichen statistischen Erhebungen waren im Jahre 1899 in Paris Dampfmaschinen mit insgesamt 80366 PS im Betriebe; nicht inbegriffen sind die elektrischen Zentralen, Kraftstationen für Trambahnen, ferner die Gasmotoren und die Motoren für Druckluft. Eine Statistik für das Jahr 1902 gibt für das ganze Seine-Departement 196000 PS an, nicht inbegriffen sind hierbei Bahnen und Tramways, Automobile und Schiffe. Unter Zugrundelegung eines 10 Stunden-Betriebes und einer mittleren Belastung von $^2/_3$ der gesamten Leistung, sowie Hereinbeziehung der Gas- und Druckluftmotoren ergeben sich, nebst einigem Zuschlag, für den Bedarf an Kraft für die Stadt Paris rund 200000000 KW-Stden, für das Seine-Departement 100000000 KW-Stden. Nach genauen Schätzungen wird der Jahresbedarf der Pariser Trambahnen nach der Reorganisation nicht unter 50000000 KW-Stden bleiben.

Der Kraftbedarf der verschiedenen Omnibusse und Akkumulatorenwagen ergibt sich aus folgender Ueberschlagsrechnung: Es wurde festgestellt, dass in Paris etwa 15000 öffentliche und private Wagen vorhanden sind, welche elektrische Energie zum Laden der Akkumulatorenbatterien benötigen; nimmt man nur 7500 an, die im Mittel 10 Fahrten zu 4 Kilometer pro Tag machen, etwa fast soviel wie die Kutscher, so werden insgesamt 300000 km zurückgelegt. Bei einem Energieverbrauch von 5 KW und einer Geschwindigkeit von 10 km pro Stunde, trifft auf jeden Wagen $^1/_2$ KW-Stde pro km, sodass sich insgesamt 150000 KW-Stden und pro Jahr 50000000 KW-Stden ergeben. Was die Eisenbahnen betrifft, so ist zu berücksichtigen, dass etwa 50 km vor Paris der Verkehr auf den einzelnen Strecken ein ausserordentlich dichter ist. Legt man für die Elektrifizierung nur 25 km zu Grunde, so bestimmt sich durch Rechnung für die 2400 Personenzüge, die täglich auf den verschiedenen Linien einlaufen und für die 10000000 t pro Jahr beförderte Güter der mittlere Jahresbedarf an elektrischer Energie zu 125000000

KW-Stden. Alles zusammengerechnet ergibt somit in runden Zahlen ein jährlicher Energiebedarf von 700000000 KW-Stden. Für den Anfang wird man mit der Lieferung von mindestens 200000000 KW-Stden pro Jahr rechnen müssen.

Im Zusammenhange mit diesen Angaben ist auch ein Vorschlag zu erwähnen, den die Vereinigung der Elektrizitätswerke von Paris der Stadt machte. Sie verpflichtete sich für den Fall, dass ihr die Stromlieferung für Paris auf eine Dauer von 20 Jahren überlassen wird, der Stadt einen hohen Pachtzins zu zahlen, und zwar sollen bei einer Bruttoeinnahme von 24000000 M., eine Summe wie sie bei den neuen Tarifen gegenwärtig erreicht werden dürfte, 10% derselben ausbezahlt werden. Bei den von Jahr zu Jahr steigenden Einnahmen soll auch der Prozentsatz sich immer mehr erhöhen, sodass nach und nach die an die Stadt zu zahlende Pachtsumme die Beträge 5300000 M., 8300000 M. und 16300000 M. erreicht, entsprechend Bruttoeinnahmen von 36, 48 und 80 Millionen Mark.

(Verhandlungen über die zukünftige Stromversorgung von Paris.) *Ru.*

485. Aktien deutscher Elektrizitäts-Gesellschaften.

In dem neu erschienenen von Prof. v. Halle herausgegebenen Jahrbuch „Die Weltwirtschaft“, auf welches wir in einem der nächsten Hefte in der Bücherschau noch eingehend zu sprechen kommen werden, findet sich in dem von F. Reinecke bearbeiteten Abschnitt über die Börsenlage im Jahre 1905 folgender, die elektrotechnische Industrie betreffende Abschnitt:

Für die Elektrizitäts-Industrie, auf deren Geschäftsgang die enorm gestiegene Tätigkeit der Eisen erzeugenden und verarbeitenden Unternehmungen eine günstige Rückwirkung ausübte, war der in den Vorjahren erfolgte Zusammenschluss konkurrierender Werke zu zwei grossen Gruppen — Vereinigung der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft und der Union-Elektrizitätsgesellschaft auf der einen Seite, Vereinigung der Siemens & Halske-Werke und der Schuckert-Werke auf der anderen Seite — von besonderer Bedeutung. Die Existenz dieser beiden grossen Gruppen, denen sich im Laufe des Jahres als dritte die Lahmeyer-Gesellschaft nach ihrer Fusion mit der Firma Felten & Guilleaume zur Seite stellte, erleichterte eine Verständigung für die Festsetzung von Preisaufschlägen für die Fabrikate. Sowohl in dem Berichte der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, als auch in dem von Siemens & Halske wurde von einer befriedigenden Steigerung der Umsätze und Aufträge Mitteilung gemacht, und wenngleich beide Unternehmungen durch den Arbeiterausstand im Herbst eine Beeinträchtigung ihres Geschäftes erfuhren, so konnten doch die Verwaltungen beider Gesellschaften in ihren Generalversammlungen im Dezember von einer vortrefflichen Lage ihrer Industrie berichten. Den Aktionären der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft wurde infolge des gesteigerten Geschäftsumfanges die Erhöhung des Grundkapitals auf 100000000 Mk. durch Ausgabe von 14000000 Mk. neuer Aktien zur Stärkung der Betriebsmittel vorgeschlagen, eine Transaktion, die im Januar d. J. zur Durchführung gelangte.

Für die kommende Zeit ist der Elektrizitäts-Industrie, die sich heute einer ähnlich günstigen Konjunktur, wie in der Mitte der 90er Jahre, erfreut, ein grosses Programm vorgezeichnet: Durch die Einführung elektrischer Beleuchtung in Eisenbahnzügen, durch die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Technik des Akkumulators, durch die Einrichtung des elektrischen Betriebes für Vollbahnen, wofür die Projekte Köln—Düsseldorf, Frankfurt—Wiesbaden, Halle—Leipzig und Berlin—Hamburg in Aussicht

genommen sind. Das Projekt des Baues der Stadt- und Vorortbahnen in Hamburg durch die beiden grossen Berliner Firmen, das einen Kostenbetrag von mehr als 41 000 000 Mk. erfordert, hat gegen Ende 1905 greifbare Gestalt gewonnen. Die Kursentwickelung einiger Elektrizitätswerke zeigt folgende Tabelle:

Ultimo	Akkumulat.-Fabrik	Allgemeine Elektr.-Ges.	Bergmann Elektr. W.	Elektrische Licht & Kraft	Lahmeyer & Co.	Siemens & Halske
Dezember 1904 . .	232,75	226,60	343,50	119,19	120,75	165,—
Januar 1905 . . .	220,—	232,50	334,—	125,50	133,25	183,—
Februar 1905 . . .	227,75	243,10	341,50	130,—	147,—	193,50
März 1905	224,25	240,60	344,—	128,25	141,75	190,60
April 1905	220,90	237,25	325,25	128,25	147,25	187,60
Mai 1905	214,—	237,50	324,—	133,25	141,50	186,70
Juni 1905	217,—	238,10	320,50	139,—	148,—	187,10
Juli 1905	219,75	235,90	326,—	143,50	144,75	191,80
August 1905 . . .	227,40	236,10	324,90	148,20	145,—	188,50
September 1905 . .	230,25	234,20	321,75	145,50	147,20	186,50
Oktober 1905 . . .	225,—	231,50	328,—	140,50	142,75	185,25
November 1905 . .	226,10	225,90	329,—	140,—	140,40	185,30
Dezember 1905 . .	226,—	219,75	328,75	138,60	136,—	184,80

(Die Weltwirtschaft 1906, Jahrg. I, S. 147/8.) *Ho.*

486. Belastung der Techniker und Betriebsbeamten mit der Konkurrenzklausel.

Während sich das Gesetz es in hohem Grade hat angelegen sein lassen, die Grenzen zu ziehen, bis zu denen ein Handlungsgehilfe wirksam einem Konkurrenzverbote im Anstellungsvertrage unterworfen werden kann, und während es fürsorglich darauf bedacht war, die Härten, die sich als Folgen einer solchen Vereinbarung zu ergeben pflegen, tunlichst zu mildern, hat es sich auffälligerweise gerade in dieser Hinsicht, soweit Betriebsbeamte, Techniker, Werkmeister und Privatbeamte ähnlicher Kategorien in Frage kommen, eine sehr grosse Zurückhaltung auferlegt. Die Gewerbeordnung findet sich mit diesem so wichtigen Punkte, an dem Techniker und sonstige leitende Betriebsbeamte in mindestens ebenso hohem Grade interessiert sind, wie Handlungsgehilfen, mit einer einzigen Bestimmung ab. Sie ist enthalten in dem § 133f der Gewerbeordnung, wo zunächst in Absatz 1 ganz allgemein gesagt wird, dass eine Konkurrenzbeschränkung der hier in Rede stehenden Art für den Angestellten nur insoweit verbindlich ist,

> „als die Beschränkung nach Zeit, Ort und Gegenstand nicht die Grenzen überschreitet, durch welche eine unbillige Erschwerung seines Fortkommens ausgeschlossen wird."

Und im Anschluss hieran wird weiter bloss noch gesagt, dass jede Konkurrenzklausel nichtig ist, wenn der verpflichtete Teil zurzeit, als er sich ihr unterwarf, noch minderjährig war. Davon, dass die Konkurrenzbeschränkung der Techniker und Betriebsbeamten zeitlich auf nicht länger als drei Jahre ausgedehnt werden dürfe — was das Gesetz bezüglich der Handlungsgehilfen ausdrücklich sagt — findet sich hier kein Wort, und ebensowenig hat das Gesetz die Fälle berücksichtigt, in denen ein Techniker oder Betriebsbeamter, der widerrechtlich aus seiner Stellung entlassen wird, auch die Fälle nicht, in denen er ohne erheblichen Grund seine Kündigung erhält oder durch das vertragswidrige Gebahren des Prinzipals zur Aufgabe seines Postens genötigt wird. Trifft nämlich eine von diesen Voraussetzungen zu, so fällt, wenn ein kaufmännisches Dienstverhältnis in Frage steht, die Konkurrenzklausel in sich zusammen und der Prinzipal muss, um sie in Kraft zu erhalten, dem ausgeschiedenen Angestellten für die ganze Dauer der Beschränkung den vollen Gehalt in derselben Höhe, in der er ihn zuletzt bezogen hat, weiter zahlen.

Die voraufgeschickten Bemerkungen dürften genügen, um sofort erkennbar zu machen, welche Lücken bei diesen so ausserordentlich wichtigen Materien, die des

Sozialpolitiker noch vielmehr wie den Juristen interessieren, ausgefüllt werden müssen, wenn auch Techniker, Betriebsbeamte und alle ihnen gleichartigen Angestellten zu ihrem Rechte kommen sollen. Wo das Gesetz versagt, da erwartet man die Abhilfe, soweit wenigstens möglich, von der Rechtsprechung der Gerichte höherer Ordnung, und es lassen sich auch erfreuliche Ansätze hier und da wahrnehmen. Vor allen Dingen muss hierher aber gezählt werden ein Urteil, das das Reichsgericht, Aktenzeichen III 422/04, gefällt hat. Die Sache selbst lag folgendermassen: Der Beklagte hatte in den Diensten der klägerischen Firma als Techniker gestanden und er hatte beim Dienstantritte schriftlich das Versprechen abgeben müssen, er werde nach dereinstiger Auflösung der Vertragsbeziehungen, während der Dauer von drei Jahren innerhalb eines gewissen Bezirkes bei keinem Konkurrenzunternehmen sich in irgend einer Form betätigen. Infolge eines ganz geringfügigen Vorkommnisses hat nun die Klägerin dem Beklagten gekündigt, und letzterer ist auch, nachdem die Kündigungsfrist abgelaufen war, ordnungsmässig aus seiner Stellung ausgeschieden. Gleich darauf aber hat er ein Engagement am selben Orte bei dem unmittelbaren Konkurrenten der Klägerin angenommen, und daraufhin glaubt nun dieser letztere, dass ein Vertragsbruch vorliege, der den Anspruch auf Zahlung der für diesen Fall vereinbarten Konventionalstrafe gewähre. Würde der Beklagte — um dies der grösseren Anschaulichkeit wegen nocheinmal hervorzuheben — als Handlungsgehilfe bei der Klägerin angestellt gewesen sein, so könnte es keinem Zweifel unterliegen, dass er von der Verpflichtung, die Konkurrenzklausel einzuhalten, befreit worden war, weil für die Kündigung „ein erheblicher Anlass“ im Sinne des § 75 Abs. 1 des Handelsgesetzbuches nicht vorgelegen hatte. Das Reichsgericht war nun der Meinung, dass dieser selbe Satz auch für die Beziehungen zwischen den gegenwärtigen Parteien und überhaupt für die dienstlichen Verhältnisse der Techniker, der Betriebsbeamten und Werkmeister zu ihren Prinzipalen gelte, auch wenn er im Gesetze selbst nicht zum Ausdrucke gekommen ist. Man muss als die mutmassliche Absicht der Parteien unterstellen, dass sie bei der Vereinbarung einer Konkurrenzklausel alle diejenigen Fälle ausgeschlossen wissen wollen, in denen der Prinzipal entweder vollkommen ungerechtfertigt oder doch ohne hinlänglichen Grund das Dienstverhältnis löst, oder in denen er den Angestellten zur Lösung treibt. Das hat das Reichsgericht auch schon unter der Herrschaft des alten Rechtes angenommen, und es ist immer davon ausgegangen, dass die Konkurrenzbeschränkung nur dann in Kraft bleibt, wenn der verpflichtete Teil entweder freiwillig seinen Posten verlässt, oder wenn er dem Prinzipal einen erheblichen Anlass bietet, ihm zu kündigen oder gar ihn sofort seines Postens zu entheben. Es würde den Grundsätzen von Treu und Glauben widersprechen, wenn es im vorliegenden Falle der Klägerin gestattet sein würde, den Beklagten auf die Dauer von drei Jahren in der Entfaltung und in der wirtschaftlichen Verwertung seiner Kenntnisse und Fähigkeiten so erheblich zu beschränken, und wenn sie ihn ungeachtet dessen ganz nach Belieben und nach Laune vor die Tür setzen dürfte. Die Aussicht auf einen möglichst gesicherten Fortbestand des Dienstverhältnisses bildet gerade das Aequivalent, welches dem Angestellten dafür geboten wird, dass er sich einer solchen Konkurrenzbeschränkung fügt. *Dr. B.*

487. Verkauf und Messung elektrischer Energie.

S. B. Storer macht den Vorschlag, die Energie auf der Grundlage des maximalen Bedarfs zu verkaufen und den Tarif pro PS und Jahr so zu bestimmen, dass er je nach dem Belastungsfaktor beim Verbraucher sich innerhalb bestimmter Grenzen bewegt. Der Belastungsfaktor wird nach dem 24 Stunden-Tag berechnet; die Anzahl verbrauchter KW-Stden. pro Tag, dividiert durch 24, gilt dann als der mittlere Bedarf. Als maximaler Bedarf ist die höchste Verbrauchsrate während irgend einer Minute des Tages anzusehen. Es habe z. B. ein Fabrikant einen Kontrakt auf Lieferung von 400 PS für den Betrieb seiner Fabrik abgeschlossen, der Tarif pro PS-Jahr variiere zwischen 67 und 180 Mk. je nach dem Belastungsfaktor, so ist die Bestimmung des Tarifes für das PS-Jahr für irgend einen gegebenen Monat in folgender Weise vorzunehmen: Wurden während eines dreissigtägigen Monats 43 200 KW-Stunden verbraucht, so beträgt der mittlere Bedarf an Kraft 43 200 dividiert durch 720 (Anzahl Stunden pro Monat) entsprechend 60 KW oder 80 PS. Ferner sei angenommen, dass der maximale Bedarf pro Tag gerade 400 PS erreicht

habe; es beträgt daher der mittlere maximale Bedarf pro Monat ebensoviel und der Belastungsfaktor ist 80 dividiert durch 400 gleich 0,2 oder 20%. Wechselt nun der Tarif pro PS-Jahr zwischen 67 und 180 Mk., so ist klar, dass als variable Menge die Differenz zwischen 67 und 180 Mk. (113 Mk.) zu betrachten ist. Der Tarif ist deshalb gleich der minimalen Rate (67 Mk.) plus Belastungsfaktor (0,2) mal dem variablen Betrag (113 Mk.) entsprechend 89,6 Mk. Die gesamte Summe für den betreffenden Monat beträgt demnach 400 mal 89,6 Mk. dividiert durch 12 oder 2 986 Mk., was einem Preis von rund 7 Pfg. pro KW-Stunde gleichkommt. Wäre der Verbrauch an Kraft derart gewesen, dass ein Belastungsfaktor von 30% erreicht worden wäre, so wäre zwar die Rate pro PS und Jahr auf 100,9 Mk. angewachsen, allein die äquivalenten Kosten pro KW-Stunde wären auf 5,2 Pfg. gesunken — eine Reduktion der Kosten der KW-Stunde um rund 25% gemäss dem Anwachsen des Belastungsfaktors von 20 auf 30%. Der gesuchte Tarif per PS und Jahr (R) lässt sich demnach nach folgender Formel bestimmen: $R = A + L(B - A)$, wobei A den Minimaltarif, B den Maximaltarif und L den Belastungsfaktor bedeutet.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 44/5). *Ru.*

488. Elektrotechnische Industrie in den Vereinigten Staaten.

Die unten angegebene Zeitschrift veröffentlicht die nachstehende nach Berichten der amerikanischen Steuerbehörde zusammengestellte, interessante Tabelle, welche einen Schluss auf die enorme Produktion der elektrotechnischen Industrie der Vereinigten Staaten gestattet. In deutsche Geldwährung umgerechnet ergibt sich folgende Gegenüberstellung für die beiden Jahre 1900 und 1905:

		1900	1905
Zahl der Unternehmungen		580	783
Kapital	Mk.	355 000 000	810 000 000
Kapital pro Firma	Mk.	610 000	1 040 000
Beamte		4 990	11 600
Gehälter	Mk.	19 600 000	50 000 000
Durchschnittsgehalt	Mk.	3 900	4 350
Löhne	Mk.	85 000 000	132 500 000
Arbeiter		40 900	59 350
Durchschnittslohn	Mk.	2 100	2 240
Regie	Mk.	29 000 000	75 500 000
Rohstoffe	Mk.	208 000 000	283 000 000
Wert der Erzeugnisse	Mk.	386 000 000	665 000 000

Diese Ziffern lassen einige Schlussfolgerungen zu. Es hat seit 1900 ein Zusammenschluss von Unternehmungen stattgefunden, daher ist die Kapitalisierung der einzelnen Firma gestiegen. Ebenso sind Löhne und Gehälter gestiegen, und zwar die letzteren mehr als die ersteren. Die Regieauslagen (Miscellaneous Expenses) haben um 164% zugenommen, gegen 54% Lohnzunahme und 36% Rohstoffzunahme. Von der Erzeugung für 1905 entfallen auf Dynamos 7%, Motoren 13%, Kohlen 1,7%, Glühlampen 5,3%, Schwachstromapparate 11%, Leitungsmaterial 22%, andere Erzeugnisse 38%, Reparaturen und dergl. 2%.

(Elektrotechn. u. Masch. Wien 1906, Jahrg. 24, S. 559.) *Ho.*

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 9. September 1906.

Verzeichnis der 43 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 14 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

489. Berechnungsmethode eines Repulsions-Motors.

Die von Creedy vorgeschlagene Methode gründet sich auf die Annahme eines für den Repulsionsmotor gewählten Kreisdiagrammes und gestaltet das Studium des Repulsionsmotors ähnlich jenem eines Induktionsmotors; auch besitzt sie eine ebenso grosse Einfachheit. Verfasser geht davon aus, für konstanten Primärstrom das Diagramm aufzustellen für den Fall, dass die Stellung der Bürsten bei konstant bleibender Umdrehungsgeschwindigkeit und Synchronismus verändert wird. Um in bequemer Weise eine Reihe von Formeln für die hauptsächlichsten Grössen entwickeln zu können, wird das einfache Diagramm für veränderliche Bürstenstellung mit dem bekannten Diagramm für den Repulsionsmotor bei gegebener Bürstenstellung kombiniert.

Um einen Repulsionsmotor zu berechnen, verfährt man wie folgt: Man berechnet zunächst den Streuungs-Koeffizient nach der Formel von Behn-Eschenburg

$$\sigma = \frac{4{,}5}{H^2} + \frac{6\,\delta}{\tau}$$

und den Leistungsfaktor $\cos\varphi = \frac{1-\sigma}{1+\sigma}$ bei Vollast.

Legt man für den Wirkungsgrad einen Wert η zugrunde, so lässt sich die Stromstärke bei normaler Belastung i berechnen und daraus die magnetisierende Stromstärke i_0 aus der Formel

$$i_0 = i\sqrt{\sigma}$$

bestimmen, ebenso der Kurzschlusstrom

$$i_s = \frac{i}{\sqrt{\sigma}}.$$

Die Zahl der Windungen pro Pol ist dann durch folgenden Ausdruck bestimmt:

$$\text{Zahl der Windungen pro Pol} = K.\sqrt{\frac{\text{Volt}}{i_0.\ \text{A. f}}} = N$$

K ist eine Konstante, die von der Bemessung des Luftzwischenraumes und der Anordnung der Stator-Wicklung abhängt. Für den Fall kleiner Luftzwischenräume von der Grössenordnung 0,75 mm und gut verteilten Wicklungen beträgt der Wert der Konstanten etwa 1400. f ist die Frequenz. Es bleibt nun noch die gesamte innere wirksame Zylinderfläche des Eisens im Luftzwischenraum zu bestimmen.

$$\text{Bürstenstellung } \Theta = 2\varphi$$

$$\text{Anlass-Strom} = i\,\frac{1+\sigma}{2\sqrt{\sigma}}$$

$$\frac{\text{Anlassmoment}}{\text{Normales Moment}} = \frac{(1+\sigma)^2}{4\,\sigma}.$$

Die Berechnung lässt sich fortsetzen, indem man an Hand einiger vom Verfasser weiter angegebenen Formeln die Geschwindigkeit und Stromstärke für verschiedene Werte der Belastung als Funktion von σ

berechnet; man kann hierauf den Flux in der Linie der Bürsten bestimmen, ebenso den Flux senkrecht zu dieser Richtung bei verschiedenen Belastungen, die Kommutierung studieren, die Eisen- und Kupferverluste sowie den Wirkungsgrad berechnen.

(L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 161/7.) *Ru.*

490. Ueber die Wertbestimmung der Temperaturerhöhung der Anker.

Die im allgemeinen zur Bestimmung der Temperatur des Ankers einer Dynamomaschine benützten Methoden geben in einer grossen Zahl von Fällen Resultate, die oft um mehr als 300 % von der genauen Ziffer abweichen. Fast niemals wird bei dieser Ermittlung der Temperaturerhöhung des Ankers den Funken am Kollektor Rechnung getragen. Ist die Temperaturerhöhung des Kollektors gross und jene des Ankers gering, so wird eine beträchtliche Wärmemenge nach dem Anker abgeleitet infolge der höheren Wärmeleitungsfähigkeit des Kupfers, welches die Kollektorlamellen mit den Ankerspulen verbindet. Es bezeichne Wc den Wattverlust am Kollektor, C die Strahlungskonstante des Kollektors, Wa den Wattverlust im Anker, A die Konstante für die Wärmeausstrahlung des Ankers, Tc die Temperaturerhöhung des Kollektors und Ta jene des Ankers, Dc den Durchmesser des Kollektors, D den Durchmesser des Ankers, $l + 2L$ die gesamte Ankerbreite (L die Ausladung), lc die Breite des Kollektors, so ist, wie Press an der unten angegebenen Stelle ableitet:

$$\frac{A}{C} \cdot \frac{Ta}{Tc} = \frac{Wa}{Wc} \cdot \left(\frac{Dc}{D}\right)^2 \cdot \frac{lc}{l + 2L}.$$

Trägt man die Werte von $\frac{A}{C} \cdot \frac{Ta}{Tc}$, berechnet nach dem Ausdruck $\frac{Wa}{Wc} \left(\frac{Dc}{D}\right)^2 \cdot \frac{lc}{l \cdot 2L}$ als Ordinaten auf und als Abszissen die Werte von A, so erhält man eine brauchbare Kurve. Für Werte von A von 1—3 nimmt die Grösse $\frac{A}{C} \cdot \frac{Ta}{Tc}$ von 0,5 bis 1,5 zu.

Ist V die Umfangsgeschwindigkeit in Fuss pro Sekunde, so berechnet sich der für eine Temperaturerhöhung um 40° C im Anker zulässige Wattverlust pro Quadratzoll zu

$$W^1 a = \frac{V}{500} \cdot \frac{A}{C} \cdot \frac{Ta}{Tc}.$$

(L'Eclair Electr. 1906, Bd. 48, S. 185/6 u. Electr. World 30. Juni 1906). *Ru.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

491. Neuerungen an galvanischen Elementen im Jahre 1905.

In der Elektrochemischen Zeitschrift hat Dr. M. Krüger eine Abhandlung mit dem Titel „Die Elektrochemie im Jahre 1905" veröffentlicht, in welcher er alle Neuerungen des Jahres 1905 auf dem genannten Gebiete in übersichtlicher und knapper Weise zusammenstellt. Wir entnehmen diesem Aufsatz den auf die Neuerungen an galvanischen Elementen im Jahre 1905 bezüglichen Absatz, da er einen umfangreichen Literaturnachweis dieses Gebietes enthält.

Al. Heil, Frankfurt a. M. (D. R. P. 152 659, Elektroch. Zeitsch. Jahrg. 12, S. 19) verwendet in seinem galvanischen Element eine Lösungselektrode

aus Zink oder fein verteiltem Kadmium, eine Ableitungselektrode aus Eisen, Nickel, Kobald mit einem Gemenge von Quecksilberoxyd und Graphit als Depolarisator und Natriumsulfat oder Natriumhydroxyd als Elektrolyten. Bei der galvanischen Primärbatterie von E. Holthaus (E. A., Jahrg. 21, S. 1034) sind abwechselnd Lagen von Superoxydbriquettes und Zinkplatten in Form einer Volta'schen Säule in ein Gefäss eingebaut. Eine analoge Einrichtung zeigt das galvanische Element von O. Grätzer in Berlin (D.R.P. 152 230, Elektrochem. Zeitschr., Jahrg. 11, S. 263). Eine grössere Anzahl von Zink- und Kohleplatten sind übereinander angeordnet und durch Filzringe voneinander getrennt; zwischen den einzelnen Elektrodenpaaren befinden sich Isolierscheiben. Die Zink- wie die Kohlenplatten sind parallel geschaltet und der Elektrolyt ist in einer zentral angeordneten Tonzelle untergebracht, aus der er nach Bedarf zu den arbeitenden Elementen gelangt. Eine Vorrichtung zur Verteilung des Elektrolyten bei Kippbatterien hat M. Gurth (D. R. P. 153 456, Elektrochem. Zeitschr., Jahrg. 12, S. 41) patentiert erhalten. Bei dem galvanischen Element von Ed. W. Suse in Hamburg (D. R. P. 151 680, Elektrochem. Zeitschr., Jahrg. 11, S. 262) mit feststehenden, zylinderförmigen, konzentrischen Elektroden, sind Rührarme angebracht, welche an dem das Element einschliessenden Gefäss befestigt sind und sich gemeinsam mit dem Gefäss um die Elektroden drehen. Ein weiteres Patent Nr. 159 166 (Elektrochem. Zeitschr. Jahrg. 12, S. 105) sieht gelochte konzentrische Elektroden vor, die in entgegengesetzter Richtung rotieren, um bei geringer Drehgeschwindigkeit eine kräftige Bewegung herbeizuführen. Als Stromableitung für rotierende Kohle-Elektroden benützt E. W. Suse (D. R. P. 160 645, Elektrochem. Zeitschr., Jahrg. 12, S. 150) einen unter dem Flüssigkeitsspiegel angebrachten aus Kohle bestehenden Kontakthebel. Das galvanische Element von G. A. Wedekind (D. R. P. 161 454, Elektrochem. Zeitschr., Jahrg. 12, S. 195) enthält an der Innenwand des Behälters Vertiefungen, welche zur Aufnahme der durch Wärme regenerierbaren wirksamen Masse dienen (siehe unser Referat Nr. 10). Um an Zink zu sparen, verkleinern Th. Mann und K. Goebel (D. R. P. 164 308) in ihrem Zinkkohle-Elemente die Oberfläche der Zink-Elektrode durch aufgelegte isolierende Plättchen.

Bei dem Trockenelement von O. G. A. Littmann in Wilmersdorf (D. R. P. 162 756) ist ein seitliches Einfüllrohr für den Elektrolyten angebracht, das durch einen Ring verschlossen werden kann. Im unteren Teile des Elementes befindet sich ein Hohlraum zur Aufnahme des Elektrolyten. Das Trockenelement von W. Hackett Gregory in Vallejo, Kalifornien, (D. R. P. 165 234) enthält ein mit Erregungsflüssigkeit gefülltes Reagensrohr, welches an der Wand anliegt und durch einen Schlag zertrümmert werden kann. Ein Trockenelement in wasserdichtem Kasten von eckigem Querschnitt mit Gastrocknung wurde der Aktiengesellschaft von Siemens & Halske (D. R. P. 161 124, Elektrochem. Zeitschr., Jahrg. 12, S. 172) patentiert. A. J. Marshall (Elektrochem. Ind. Jahrg. 2, S. 63) wendet als Füllung für Trockenelemente vom Leclanché-Typus eine nur 3% Ammoniumchloryd enthaltende konzentrierte Lösung von Zinkchloryd an, um die Entstehung von Ammoniak und die aggressive Wirkung desselben auf das Zink zu vermeiden.

G. A. Hulett (Transact. of the Americ. Electrochem. Soc. 1905, S. 333, Elektrochem. Zeitschr.. Jahrg. 12, S. 170) empfiehlt als Normalelement mit kleiner Spannung ein Element Kadmium, Kadmiumsulfat, Kadmiumamalgam, welches bei einer Konzentration des letzteren von 5—13% Cd. die gleiche elektromotorische Kraft von 0,05175 Volt bei

20⁰ aufweist (siehe unser Referat Nr. 95). Für industrielle Laboratorien hat G. Rossett (Eclair. électr. Bd. 40, S. 449) als Normalelement eine neue Form des Daniell-Elementes angegeben, bei welchem Zinksulfat- und Kupfersulfatlösung von gleicher Aequivalentkonzentration angewendet und durch eine semipermeable Membran getrennt werden, damit sich die durch den Gebrauch ergebende Konzentrationsänderung in den Ruhepausen wieder ausgleichen kann, ohne dass Diffusion der Salze erfolgt. Untersuchungen über die Weston-Zelle haben H. F. Barnes und S. B. Lucas (Journ. of phys. Chem. 896, Elektrochemische Zeitschrift, Jahrg. 12, S. 19) ausgeführt. Es hat sich dabei ergeben, dass der Temperaturkoeffizient des Weston-Elementes praktisch vernachlässigt werden kann, wenn man eine bei 0⁰ gesättigte Kadmiumsulfatlösung zur Herstellung des Elementes verwendet. Mit dem Sättigungsgrad der Lösung steigt der Temperaturkoeffizient in nicht regelmässiger Weise. Das Verhältnis zwischen Weston- und Clark- (15⁰) Element ist 1,40666.

Eine Untersuchung auf rechnerischer Grundlage stellte C. J. Reed (Electrochem. Ind., Jahrg. 2, S. 118) bezüglich des Elementes von Jone an, welches aus Zinn und Quecksilberoxyd als Elektroden besteht. Er konnte zeigen, dass die zur Regenerierung des Elementes nötige Kohle hundert mal teurer kommt, als wenn man damit Dampfkraft erzeugt. Bezüglich des Elementes von Reid, bestehend aus einem Eisentopf als die eine, Kohle als die andere Elektrode und geschmolzenem Natriumhydroxyd als Elektrolyte, in welches Leuchtgas zur Depolarisation eingeleitet wird, kommt er zu dem Schluss, dass es unbrauchbar ist.

(Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 256/58.) *Ho.*

492. Batterie für elektrostatische Messungen.

An der unten angegebenen Stelle beschreibt F. Krüger eine Batterie für elektrostatische Messungen. Dr. W. Schmidt-Giessen berichtet darüber in den Beiblättern zu den Annalen der Physik 1906, Band 30, Heft 14 wie folgt:

100 Normalkadmium-Elemente sind in einem Kästchen von 13×11×5 cm Grösse montiert. Die Elemente sind in der Form von kleinen Glasröhrchen hergestellt, in die übereinander Schichten von Kadmiumamalgam, Kadmiumsulfat, Watte mit gesättigter Kadmiumsulfat-Lösung, Merkurosulfat-Paste, einige Tropfen Quecksilber eingefüllt sind. Verschlossen sind die Elemente durch sogenannten Marineleim; die Spannungsabnahme geschieht durch eingeschmolzene Platindrähte. Jedes Element hat eine von der Temperatur so gut wie unabhängige Spannung von ca. 1,02 Volt und einen inneren Widerstand von 10^3 Ohm.

(Physikalische Zeitschrift 1906, Jahrg. 7, S. 182/183). *Ho.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

493. Pyrometer für metallurgische Zwecke.

Jene Fehler des Stahles, welche von der geringen Qualität des Materiales herrühren, sind geringfügig gegenüber jenen, welche durch unrichtiges Härten entstehen. Die meisten Stahle, die in den Werkstätten brechen, weisen die Merkmale der Ueberhitzung auf. Es kann nicht genug darauf hingewiesen werden, dass für jede Stahlsorte eine ganz bestimmte, am besten geeignete Härtetemperatur vorhanden ist; und jede Abweichung davon kürzt die Lebensdauer des Stahles oder den Wirkungsgrad. Die Regel, wonach der Härtegrad eines Stückes Stahl innerhalb

der Rotglut und Weissglut proportional jener Temperatur sei, von welcher aus die Abkühlung erfolgte, ist schon längst veraltet; auch ist es nicht angängig, sich nur auf die Geschicklichkeit des Arbeiters zu stützen, der, ohne Kenntnis der wissenschaftlichen Gesetze, sich einfach auf sein Auge verlässt, um die erforderliche Temperatur genau herauszufinden. Es ist das Bedürfnis nach einem wenig veränderlichen, leicht zu handhabenden Apparate vorhanden, der besser wie ein gut geschultes Auge die Temperatur anzugeben vermag.

Die gebräuchlichen Pyrometer sind für die Bestimmung von Ofentemperaturen zu teuer, um einem Arbeiter in die Hände gegeben werden zu können, sie sind zu empfindlich und wenig handlich. Der grosse Vorteil der Seger-Kegel und Metallegierungen besteht darin, dass sie an irgend einer Stelle des Ofens untergebracht werden können, wo man gerade die Temperatur zu erfahren wünscht; allein sie lassen sich in Bezug auf Genauigkeit nicht mit den elektrischen oder optischen Pyrometern vergleichen. Die Salze der Metalloxyde dagegen besitzen so bestimmte Schmelzpunkte, dass sie zum Eichen der feinsten thermoelektrischen Pyrometer verwendet werden, so dass sie neben dem Seger-Kegel und den Metallegierungen für praktische Verwendbarkeit ganz gut geeignet sind. Die Salze werden geschmolzen und in die Form kleiner Zylinder (10 bis 22 mm dick) gegossen, die man, um ein Anziehen der Feuchtigkeit zu verhindern, mit Wachs umgiesst, das je nach dem verschiedenen Schmelzpunkte des verwendeten Salzes verschieden gefärbt sein kann. Der Gebrauch dieser Zylinder möge aus folgendem Beispiel ersichtlich sein. Eine Anzahl Feilen werden auf den Herd eines mit Koks gefeuerten Flammofens gelegt. Der Schmelzpunkt des ganz in der Nähe der Feuerung befindlichen Zylinders sei 800°, der des zwei Reihen weiter hinten befindlichen Zylinders 760°. Dieser letztere konnte nur durch die von den Wänden des Ofens oder den erhitzten Feilen zurückgeworfene Wärme zum Schmelzen gelangen. Die Feuerung wurde so eingerichtet, dass der 800°-Zylinder nicht zum Schmelzen kam, dass aber der auf 760° geeichte Zylinder nach ³/₄ Stunden schmolz. Die zwei Reihen Feilen wurden dann nach hinten geschoben und zwei neue Reihen vorgeschoben und so fort. Auf diese Weise wurde das Material ganz allmählich erhitzt und einige Zeit ganz in der Nähe der kritischen Temperatur gehalten und dann langsam abgekühlt. Diese Behandlungsweise macht den Stahl nicht nur weicher und verhindert Spannungen, sondern führt auch das feinste Gefüge herbei. Zur Anzeige der Temperatur in einem Raume, in welchem die Zylinder nicht beobachtet werden können, dient die Figur 116 skizzierte Anordnung. Der Zylinder bildet einen Teil der elektrischen Leitung; so lange Strom fliesst und die Lampe glüht, ist der Zylinder intakt. Schmilzt hingegen der Zylinder ab, so löscht die Lampe aus und es kann gleichzeitig durch ein Relais eine Glocke zum Ertönen gebracht werden.

Figur 116

(Engineering 1906, Bd. 82, S. 92/3). *Ru.*

494. Ueber ein hoch empfindliches Zeiger-Elektrometer.

Schwierigere elektrochemische Untersuchungen und vor allem die neueren Forschungen auf dem Strahlungsgebiet haben schon längst das Bedürfnis nach einem empfindlichen und leicht transportablen elektrostatischen Messinstrument erweckt, welches ohne Stromverbrauch Spannungen bis zu Bruchteilen eines Volts durch direkten Zeigerausschlag zu messen erlaubt. An der unten angegebenen Stelle beschreibt Professor F. Dolezalek ein hochempfindliches Zeiger-Elektrometer, das aus den Optischen Werkstätten von G. Bartels in Göttingen stammt. Es ist ein abgeändertes Thomson'sches Quadranten-Elektrometer; das vierteilige System ist durch ein zweiteiliges d. h. die Quadrantenschachtel durch eine Biuantenschachtel ersetzt. Die Schachtel ist nur durch einen einzigen Durchmesser in zwei von einander isolierte Teile getrennt. An diese beiden Teile wird die zu messende Potentialdifferenz angelegt. Die Nadel besteht aus einer Scheibe von dünnstem Aluminiumblech, welche gleichfalls aus zwei von einander isolierten Halbscheiben zusammengesetzt ist. Es war erforderlich, wie Verfasser näher ausführt, die Nadel und Schachtel in Kugelschalenform zu bringen. Schaltet man das Instrument in analoger Weise wie das Quadranten-Elektrometer, indem man den oberen Draht der Nadel mit dem einen Pol einer Spannungsbatterie, die untere Zuleitung mit der Erde verbindet und an die Schachtel die zu messende Potendialdifferenz legt, so erhält man bereits über einen Winkel von etwa 60° proportionale Ausschläge. Die Skala wird doppelt so lang wie beim Quadrantensystem. Eine beigefügte Tabelle über Messungen, die bei einer Nadelladung von ± 100 V und einem Aufhängedraht von 0,01 mm Stärke und 5 cm Länge erhalten wurden, zeigt, dass die Abweichungen von vollkommener Proportionalität nicht grösser sind wie bei den besten elektromagnetischen Messapparaten.

(Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 611/3). *Ru.*

495. Unterbrecher für Induktionsspulen, die zum Betriebe von Röntgen-Röhren verwendet werden.

Die Unterbrecher für Induktionsspulen, die zum Betriebe von Röntgen-Röhren dienen, sollen ziemlich grosse Stromstärken (bis zu 20 Amp.) aushalten; sie sollen es ferner ermöglichen, die Zahl der Stromunterbrechungen pro Zeiteinheit über einem bestimmten Minimum halten zu können; auch sollen sie das Schliessen des Stromes so allmählich wie möglich vornehmen, während das Oeffnen ganz plötzlich zu erfolgen hat. Die elektrolytischen Unterbrecher erfüllen die zwei zuerst genannten Bedingungen vollständig; inbezug auf die dritte Bedingung wirken sie schlecht und die nachteilige Wirkung der Schliessungsströme ist von ausserordentlicher Bedeutung. Beim alten Neff'schen Hammer ist diese nachteilige Wirkung sehr vermindert; allein die auf diesem Prinzip fussenden Unterbrecher gestatten die Anwendung hoher Stromstärken, sowie einer hohen Frequenz nicht, einesteils wegen der Verschlechterung der Kontaktflächen, anderenteils wegen der erforderlichen Länge des Unterbrechungsfunkens. Der Druck des umgebenden Gases vermindert nun in sehr merkbarer Weise die Länge eines Funkens. Es lässt sich daher, wie Januszkiewicz an der unten angegebenen Stelle ausführt, ein Kontakt-Unterbrecher konstruieren, bei welchem die Bildung langer und heftiger Unterbrechungsfunken vermieden wird, indem man die oszillierenden Teile und die beiden Kontaktflächen in einem geschlossenen Raume unterbringt, in dem

ein Druck von mehreren Atmosphären herrscht. Es genügt hierzu schon ein Rezipient aus Messing von 125 bis 150 dm³ Inhalt und 1,5 bis 2 mm Wandstärke

(Physikal. Zeitschr., 15. Juni 1906.) *Ru.*

496. Der Quecksilberstrahl-Unterbrecher als Umschalter.

J. Zennek gibt an der unten angegebenen Stelle eine Abänderung des bekannten, von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gebauten Quecksilberstrahl-Unterbrechers an, wodurch der Apparat zu einer Reihe von Versuchen verwendet werden kann. Die Abänderung besteht darin, dass ausser dem Segment S_1 ein zweites S_2 angebracht wird. Dasselbe ist vom Quecksilber und S_1 isoliert. Ausserdem empfiehlt es sich, an dem Segmentring, an welchem das Segment S_1 sitzt, eine Feststellschraube anzubringen. Durch Drehung des Segmentringes kann dann das Segment S_1 dem Segment beliebig genähert und in jeder Stellung durch die Schraube fixiert werden. Durch diese leichte Abänderung, die jeder Institutsmechaniker vornehmen kann, lässt sich das Anwendungsbereich eines solchen Unterbrechers erweitern. So beschreibt Verfasser eine Anordnung, um die Kapazität eines Kondensators zu bestimmen, sowie die Polarisation elektrolytischer Zellen. Die nachfolgend beschriebene Anordnung (Fig. 117) eignet sich dazu, in bequemer Weise Schwingungskurven zu demonstrieren und zu photographieren. D ist die Düse des Unterbrechers, aus welcher bei der Rotation der Achse das Quecksilber in einem Strahl herausgeschleudert wird und so metallische Verbindung herstellt. S_2 und S_1 sind die erwähnten Segmente, C der Kondensator, P_1 und P_2, zwei Spulen, zwischen denen sich eine Braun'sche Röhre befindet. Bei der Entladung des Kondensators treten in dem Kondensatorkreise Eigenschwingungen auf. Wird nun auf die Achse des Unterbrechers ein kleiner Spiegel befestigt, so erscheint in demselben die Schwingungskurve als **feststehende** Kurve, da die Schwingungen stets bei derselben Stellung des Spiegels einsetzen. In derselben Weise kann der Stromanstieg beim Schliessen eines Stromkreises mit Selbstinduktion, der Vorgang im Primär- und Sekundärkreise eines Funkeninduktors bei Stromschluss und Stromunterbrechung dargestellt werden.

Figur 117

(Annalen der Physik 1906, Bd. 20, S. 584/6). *Ru.*

497. Ueber Fernspannungs-Messungen ohne Prüfdrähte.

Bei Wechselstromanlagen ist es verhältnismässig einfach unter Benutzung zweier Messtransformatoren, die an einer entfernten Stelle des Leitungsnetzes herrschende Spannung in der Zentrale zu messen. G. Rasch gibt nun an unten bezeichneter Stelle ein Verfahren an, welches es ermöglicht, auch in Gleichstromnetzen die Fernspannung in der Zentrale ohne Anwendung von Prüfdrähten zu messen.

Ist $2\,W$ der Widerstand von Hin- und Rückleitung einer Zweileiteranlage, I die Stromstärke, E die Zentralenspannung und V die Fernspannung, so ist

$$V = E - 2\,I\,W.$$

Man schaltet nun in eine der Fernleitungen einen kleinen Widerstand w ein $\left(w < \frac{1}{20}\,2\,W\right)$. Zwischen die beiden Leiter schaltet man in

Serie 2 höhere Widerstände a und b und schliesst ein Voltmeter in der aus der Figur 118 hervorgehenden Weise an. Dann lässt sich die Voltmeterspannung v ausdrücken durch

$$v = r \cdot \frac{a\,E - (a + b)\,w\,I}{a\,b + (a + b)\,r}$$

Man braucht nur a, b und w so zu dimensionieren, dass

$$\frac{(a + b)\,w}{a} = 2\,W$$

wird, um zu erreichen, dass die Voltmeterspannung v proportional der Fernspannung V ist.

Figur 118

Ist z. B. $\frac{w}{W} = 0.008$; dann ergiebt sich $b = 24\,a$ und

$$v = \frac{V}{\frac{24\,a}{r} + 25}$$

Ist a ungefähr gleich r, so ist v zirka $\frac{1}{50}$ V.

Bei einer Dreileiteranlage ist die Anwendung dieser Methode noch ziemlich einfach, wenn es nur darauf ankommt, die Fernspannung zwischen den Aussenleitern zu messen. Komplizierter wird das Verfahren aber, falls in den Dreileiteranlagen die Spannung beider Netzhälften gemessen werden soll. Auch diese beiden Fälle behandelt der Verfasser in seiner Arbeit und meint, dass sich das Verfahren auch auf die Spannungen der Speisepunkte elektrischer Bahnnetze mit Schienenrückleitung mit hinreichender Genauigkeit anwenden lässt.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 805/6.) *Rtz.*

498. Ueberspannungs-Erscheinungen und Mittel zur Vermeidung von Ueberspannungen.

Vorrichtungen, die es ermöglichen, direkte Blitzschläge in elektrische Leitungen so schnell zur Erde abzuführen, dass sie in der Anlage keine Zerstörung verursachen, existieren zur Zeit nicht und dürften überhaupt niemals erfunden werden, schreibt J. Schmidt an der unten angegebenen Stelle. Gegen die übrigen Spannungserhöhungen jedoch kann man sich durch geeignete Wahl entsprechender Ueberspannungs-Sicherungen in den meisten Fällen ohne besondere Schwierigkeiten schützen. Die durch statische Ladungen erzeugten Spannungserhöhungen macht man dadurch unschädlich, dass man die elektrische Energie der statischen Störung möglichst bald, also vor Erreichung der gefährlichen Spannung, zur Erde ableitet. Zu diesem Zwecke stellt man eine dauernde Verbindung der zu schützenden Leitung mit der Erde her, wobei man, zur Vermeidung unnötiger Stromverluste, der Betriebsspannung entsprechende Widerstände zwischenschaltet. (Wasserstrahlwiderstände, in Oel gebettete Metallwiderstände usw.). Die von der elektrodynamischen Wirkung der atmosphärischen Elektrizität hervorgerufenen Ueberspannungen sucht man, wie teilweise auch die statischen Ladungen, dadurch zu beseitigen, dass man der zu schützenden Leitung eine geeignete Funkenstrecke gegenüberstellt, um von hier aus dem induzierten Wechselstrom von oft enorm hoher Frequenz

einen bequemeren Weg zur Erde zu bieten, als er ihn über eine Maschine oder sonstigen Apparat vorfinden dürfte. Für jene Ueberspannungen, die entstehen, wenn belastete oder unbelastete Kabel oder Kabel-Teilstrecken zu- oder abgeschaltet, Speiseleitungen unterbrochen, Parallelschaltungen falsch ausgeführt werden, Sicherungen abschmelzen, Kurzschlüsse auftreten usw., können im allgemeinen die gleichen Ueberspannungs-Sicherungen wie die vorhin erwähnten verwendet werden, allerdings müssen sie bei bedeutend geringeren, die Betriebsspannung nur wenig überschreitenden Spannungen schon ansprechen. Bei den durch den Betriebsstrom selbst verursachten Ueberspannungen sind die Ursachen genau bekannt. Man weiss, dass bei der Verwendung von Funkenstrecken das durch den Generatorstrom genährte, oft unvermeidliche Funkenspiel in der Regel mehrere Sekunden andauert, also hinreichend lange, um den Generatorstrom ebenfalls in oszillatorische Entladungen überzuführen. Man ist deshalb schon längst bestrebt, funkenfrei arbeitende Schaltapparate zu verwenden, wodurch ein plötzliches Unterbrechen des sonst entstehenden Flammenbogens vermieden wird und Oszillationen ausgeschlosssen sind. Zur Unterbrechung stärkster Gleich- und Wechselströme von beliebiger Spannung ohne Funkenbildung schaltet Birkeland-Christiania in die zu unterbrechende Leitung ein zweckmässiges Induktionssystem ein. Dieses ruft im Unterbrechungsmoment in der Leitung eine elektromotorische Gegenkraft hervor, die entweder grösser als die stromerzeugende Kraft oder jedenfalls genügend ist, um eine einwandfreie Stromunterbrechung zu ermöglichen. Zur Vermeidung einer schädlichen Funkenbildung und eines zu starken Anwachsens der Spannung beim Oeffnen des Schalters schlägt Cooper-Hewitt vor, dem Schalter eine Quecksilberdampf-Lampe parallel zu schalten. Seitens der Siemens-Schuckert-Werke wird nachfolgend beschriebene Vorrichtung zur Vermeidung von Ueberspannungen beim Zu- und Abschalten von Netzkabeln verwendet. In dem beigefügten Schema (Figur 119) bezeichnet G den Drehstromgenerator, n die zugehörigen Netzleitungen, von denen mittelst der Schalter S die Kabel K abgezweigt sind. Die Hilfsvorrichtung besteht aus einem Transformator mit drei Wicklungen, von denen w_1 und w_2 gleiche Wicklungszahl haben und im gleichen Sinne durch die Schalter S_1 bzw. S_2 vor und hinter den Hauptschalter S an die Kabel K bezw. an die Zweigleitungen angeschlossen sind. Die dritte zweckmässig für niedrige Spannung bestimmte Wicklung w_3 dagegen ist auf einen geeignet bemessenen induktionsfreien Widerstand r geschaltet. Denkt man sich zunächst nun Wicklung w_3 offen, alle Schalter dagegen geschlossen, so wird in den Wicklungen w_1 und w_2 nur der Magnetisierungsstrom fliessen. Hinsichtlich der Magnetisierungsverhältnisse wird nichts geändert, wenn die Wicklung w_3 auf den induktionsfreien Widerstand r geschaltet ist. Nahezu die gleiche Spannung der Anschlusspunkte von w_1 und w_2 bleibt aber auch erhalten, wenn die Schalter S geöffnet werden. Infolgedessen kann auch kein Funkenspiel an den Schaltern und keine Schwingungserscheinung an den Kabeln auftreten.

Figur 119

(Helios 1906, Jahrg. 12, S. 840/2, 872/4) *K. R.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

499. Eisen- und Holzmaste für Fernleitungen.

Ueber dieses sehr aktuelle Thema sprach jüngst M. Semenza auf einer in Italien abgehaltenen Konferenz; er führte unter anderem aus, dass der für den Winddruck gebräuchliche Wert von 200 bis 300 kg pro m² übertrieben sei. 100 kg würden schon genügen, um einen leeren Eisenbahnwagen umzuwerfen, was bekanntlich nicht sehr oft vorkommt. Das Bestreben, die Hängeweiten möglichst gross zu machen, führte zur Anwendung eiserner Gittermaste. Die Technik ihrer Konstruktion hat beim Bau der Brembo-Anlage eine gründliche und bedeutende Umwandlung erlitten. Das Verdienst hiefür gebührt Ingenieur Röthlisberger, der sich schon durch verschiedene Bauten von Brücken und Fachwerken bekannt gemacht hat. Bisher wurde die Stabilitätsberechnung grosser Eisenmaste vorgenommen, indem man sich auf die Annahme stützte, dass alle Drähte an einem bestimmten Orte reissen, und indem man voraussetzte, dass die diesem Orte benachbarten Maste die ganze Zugspannung der zwischen den zunächst liegenden beiden Masten aufgehängten Drähte aufzuhalten haben. Diese Auffassung ist irrig, da die Maste elastisch sind, und indem sie nachgeben, die Spannung vermindern, welche sich teilweise auf die folgenden Masten überträgt. Im Falle eines Bruches würde man eine elastische Deformatjon haben, die mit den aufeinanderfolgenden Masten abnimmt, so zwar, dass der erste im Maximum die Hälfte der im Augenblick des Bruches auf den Mast einwirkenden Spannung zu ertragen hätte. Diesem Umstande Rechnung tragend wurden die Maste nur für geringen Widerstand in der Ebene der Leitung gebaut, aber in der hiezu senkrechten Richtung stark gehalten; sie müssen an der Spitze eine Ausbiegung von 40 cm zulassen, ohne dass die Elastizitätsgrenze überschritten wird. Auf diese Weise erhält man feste und sehr ökonomische Leitungen.

Was den Preis betrifft, so sind von Semenza zwei Kostenvoranschläge für 1 km Leitung zu 6 Drähten à 8 mm gemacht worden. Bei Holzmasten und einer Verteilung von 35 Stück pro km sind 980 Mk. für die Maste selbst zu veranschlagen, 672 Mk. für 210 Isolatoren, 160 Mk. für das Einsetzen, 480 Mk. für Expropriation, 224 Mk. für die Querstücke, im ganzen 2516 Mk. Bei Eisenmasten und einer Verteilung von 9 Masten pro km sind 1440 Mk. für die Maste zu rechnen, 360 Mk. für das Aufstellen, 260 Mk. für die Isolatoren, 160 Mk. für das Einsetzen, 480 Mk. für Expropriation, im ganzen 2700 Mk. Indessen ist der Unterhalt der Eisenmaste nur auf eine zeitweise Lackierung beschränkt und die Amortisierung kann sich auf einen Zeitraum von 25 Jahren erstrecken, während die Holzmaste eine fortwährende Ueberwachung erfordern und in 5 bis 10 Jahren amortisiert sein müssen. Semenza glaubt, dass die Eisenmaste die Holzmaste verdrängen werden und in Leitungen von nur irgend welcher Bedeutung in Zukunft in Anwendung gebracht werden.

(Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 295/6.) *Ru.*

500. Verfahren zur Verlängerung der Lebensdauer von hölzernen Gestängen und Pfählen, die im Erdreich befestigt sind.

Für elektrische Unternehmungen ist es von grosser Wichtigkeit, die Gestänge für die Befestigung der elektrischen Leitungen möglichst lange Zeit zu erhalten. Hierdurch werden nicht nur die Kosten, die ein häufiges

Auswechseln von Stangen erfordert, sondern auch dadurch entstehende Betriebsstörungen verringert. Nach Erfahrungen beträgt die Lebensdauer von unimprägnierten Stangen 4 bis 8 Jahre, die von imprägnierten etwa 10 bis 15 Jahre. Zopf, Mittelteil und Fuss halten sich im allgemeinen gut, während der Teil direkt über der Erdoberfläche (gefährlicher Querschnitt) durch Fäulnis am meisten durch kontinuierlichen Stoffwechsel leidet.

Zur Verbesserung dieser Missstände hat die Fabrik elektrischer Apparate Sprecher & Schuh in Aarau Mittel und Wege gefunden, um die Fäulnis an Stangen und Pfählen zu verhindern.

Die Stangen, die noch nachträglich vor Fäulnis bewahrt werden sollen, werden auf eine Tiefe von 50 cm umgraben und bei günstiger Witterung trocknen lassen. Hierauf werden die Stangen 50 bis 60 cm unter der Erdoberfläche und etwa 40 cm über derselben mit Teer gut bestrichen. Zu der nunmehr erfolgenden Umwickelung der Stange wird ein gut mit Teer bestrichener Faserstoff z. B. Packtuch verwendet und mit Breitkopfnägeln etwas festgeheftet. Um nun die Stangen gegen mechanische und fäulniserregende Einflüsse zu schützen, werden diese mit einem Metallmantel (z. B. galvanisiertes Eisenblech), der im Innern ebenfalls gut mit Teer bestrichen ist, umgeben. Der Schutzmantel wird an dem einen vertikalen Ende angeheftet, das andere um die Stange herumgelegt, über das erste Ende geklappt und mit zwei bis drei Zügen (Kette oder Drahtseil) möglichst fest an die Stange und Wicklung angepresst. Ist das untere Blech mittels eines Durchschlages und unter Benützung der Nagelöffnungen am oberen Blechende durchlocht, so wird die Vernagelung vorgenommen.

Es empfiehlt sich, die Stangen nach Fertigstellung nochmals mit Teer zu bestreichen. Der Stangenschutz ragt etwa 25 cm über Erdoberfläche und etwa 45 cm unter Erdoberfläche und ist selbst für solche Stangen zu empfehlen, die bereits einen Krankheitskeim im Kerne tragen. Die Lebensdauerverlängerung von Stangen mit oben beschriebenem Stangenschutze beträgt etwa 8 bis 10 Jahre, was einer Ersparnis von 40 bis 55 Mk. — ohne Zins und Zinseszins — entspricht. Die mittleren Jahreskosten einer Stange sind 4 bis 5 Mk. Das gesamte Material, das aus etwa 0,30 bis 0,35 qm galvanisiertem oder gewöhnlichem Eisenblech von 0,6 bis 1,0 mm Dicke, etwa 0,6 bis 0.8 qm Faserstoff, sowie aus Teer besteht, kostet je nach Qualität und Stärke des Bleches 50 bis 80 Pfg. Die Arbeitszeit für Herrichtung des Schutzmantels beträgt etwa eine Stunde. Die Totalkosten für den Schutz, an neuen Stangen angebracht, belaufen sich auf 1,00 bis 1,20 Mk. pro Stück.

(Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr. 1906, S. 263/64 u. 274/75). *Ar.*

501. Kraftübertragung auf grosse Entfernungen.

Durch die Kraftübertragung zwischen Lauffen und Frankfurt im Jahre 1891 wurde das erste Mal die Möglichkeit der Fernleitung elektrischer Energie bewiesen (175 km, Drehstrom 30 000 Volt); allein der Versuch war zu vorzeitig, da bis zu diesem Zeitpunkt der Bau von Leitungsanlagen und Apparaten für solche Spannungen noch zu wenig studiert war; der Wirkungsgrad war noch ein so schlechter, dass die übertragene Leistung zu den aufgewandten Kosten in keinem Vergleich stand. Auch in den folgenden Jahren noch war die Kraftübertragung ohne praktische Bedeutung, und es ist noch gar nicht lange her, so wurde eine Entfernung von 50 oder 60 km als die praktisch mögliche Grenze angesehen. Erst im Jahre 1897 trat ein Umschwung zugunsten grosser Fernleitungen ein. In den Vereinigten Staaten, insbesondere in Kalifornien und im Felsengebirge, wo

in den höheren Regionen, weit ab von den Verbrauchszentren, reichliche Wasserkräfte vorhanden sind, sah man sich in die Notwendigkeit versetzt, elektrische Energie nach Orten, wo Kohlen teuer zu stehen kommen, zu leiten. In Telluride, Utah usw. wurden Leitungen auf Entfernungen von 100 bis 150 km errichtet und Drehstrom mit 20 000 bis 30 000 Volt Spannung benützt. Anfangs glaubte man diese Spannungen nicht überschreiten zu können, bis unternehmende und kühne Ingenieure (wie Stanley und Perrine) nicht davor zurückschreckten, Transformatoren und Leitungen für 60 000 Volt zu bauen, wodurch plötzlich Uebertragungen auf Entfernungen ermöglicht wurden, wie man sie bisher als unausführbar hielt. Die Fernleitung von Colgate nach San Francisco besitzt eine Länge von 358 km. Eine andere grosse amerikanische Gesellschaft, die General Electric Co., hat kürzlich eine Anlage vollendet, welche die Energie in Form von Drehstrom bei 60 000 Volt in einem Umkreis von 180 km überträgt. Zahlreich sind jetzt die Anlagen ähnlicher Art in den Vereinigten Staaten und in Mexiko; insbesondere ist noch die Kraftstation in Guananjuato zu erwähnen, wo 6000 PS bei 60 000 Volt Spannung auf eine Entfernung von 150 km übertragen werden. Solche Kraftübertragungsanlagen arbeiten überall dort wirtschaftlich in zufriedenstellender Weise, wo genügend grosse Verbrauchszentren vorhanden sind, um den Bau so langer Leitungen zu rechtfertigen, überall dort, wo die Kosten der Fernleitungen gegenüber den Anlagekosten des Werkes und Verteilungsnetzes nicht so sehr in Betracht fallen. In Frankreich sind in dieser Beziehung zu erwähnen die Fernleitung nach Avignonnet (Drehstrom 6000 PS, 150 km), die Fernleitung von Montier nach Lyon (Gleichstrom 57 000 Volt, 6300 PS, 180 km), von Brillanne nach Marseille (46 000 PS, 30 000 Volt, 150 km). Zeigen alle diese Beispiele, dass die Uebertragung grosser Leistungen auf Entfernungen bis zu 400 km gar nichts Utopisches an sich hat, so kann doch noch viel weiter gegangen werden durch Anwendung des von Marcel Deprez erfundenen und von M. Thury ausgebildeten Gleichstrom-Seriensystems. Kürzlich von Thury ausgeführte Versuche haben die Möglichkeit dargetan, die Energieverluste in der Leitung vermöge der Stromrückleitung durch die Erde zu vermindern und die Maschinen gegen Erde leicht zu isolieren bis zu Spannungen von über 50 000 Volt zwischen Draht und Erde; die Isolatoren-Industrie hat in der Tat in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht. Eine Gesellschaft in Orlu (Ariège) projektiert die Uebertragung und Verteilung der Wasserkräfte des südwestlichen Frankreichs nach Toulouse und Bordeaux (24 000 PS, 400 km); die Stadt Stockholm will sich die 60 000 PS eines 600 km entfernten Wasserfalles nutzbar machen; endlich beabsichtigt ein Syndikat von Minenbesitzern in der Umgegend von Johannesburg die Wasserkräfte des Zambesi (Victoria-Fälle) auszunutzen und die Energie auf eine Entfernung von 1200 km fortzuleiten.

(Verhandlungen über die zukünftige Stromversorgung von Paris. Projekt Blondel, Harlé. — Nutzbarmachung der Rhonewasserkräfte bei Monthoux und Fernleitung der Energie nach dem 500 km entfernten Paris.) *Ru.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

502. Die Wiedergewinnung der durch Hochwässer verursachten Verluste bei Wasserkraftwerken.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Wasserkraftanlagen bei Hochwässern mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, die hauptsächlich in einer Verminderung des Wirkungsgrades der Anlage be-

stehen (bis zu 30 %). Marc Saugey hat nun ein Verfahren ausgearbeitet, das diese Schwierigkeiten, die sich insbesondere bei Turbinen, die mit Dynamomaschinen gekuppelt sind, empfindlich fühlbar machen, beseitigt. An dem Fusse des Stauwehres der betreffenden Anlage werden zwei Schützen derart eingebaut, dass bei Hochwasser eine starke Wasserausströmung bewerkstelligt werden kann, durch welche eine Art Ejektor-Wirkung hervorgebracht wird und sich der Wasserspiegel zwischen diesen zwei Schützen senkt. Eine mitten vor das Wehr eingebaute Turbine kann dann durch diese Vergrösserung des Gefälles ihre Leistung erhöhen. Versuche haben gezeigt, dass die Saugwirkung der beiden Wasserstrahlen ausreichend ist, um den Unterwasserspiegel der (zwischen die beiden Strahlen im Bereiche des Stauwehres eingebauten) Turbine stets auf dem gleichen Niveau zu erhalten. Bei normalem Betriebe bleiben die beiden Schützen geschlossen und nur bei Hochwasser wird das überflüssig ablaufende Ueberfallwasser dazu verwendet, die Energieverluste infolge Hochwassers zu paralysieren. Verfasser hat in dem unter seiner Leitung stehenden Kraftwerk Chèvres bei Genf praktische Versuche ausgeführt. Das Gefälle der Turbine betrug normal 4,69 m, dasselbe konnte durch volle Oeffnung der beiden als Ejektoren dienenden Unterwasserschleusen durch Senkung des Unterwasserspiegels auf 5,8 m erhöht werden. Die Turbine leistete bei Hochwasser und einer Beaufschlagungsmenge von 26,6 m^3 pro Sekunde ohne Strahlwirkung 1233 PS; bei voller Oeffnung der Ejektorschleusen, welche eine Wassermenge von 205 m^3 pro Sekunde durchliessen, erhöhte sich die Turbinenleistung auf 1543 PS, was einer Zunahme der Leistungsfähigkeit von 23,6 % entspricht.

(Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 655/6, nach Bulletin technique de la Suisse romande 1906, Nr. 3 und 6.) *Ru.*

503. Die Nutzbarmachung der Windkraft zur Erzeugung elektrischer Energie.

Eine eigentümliche Lichtinstallation wurde kürzlich, wie der unten angegebenen Stelle zu entnehmen ist, an Bord des Arctic, eines für die Polarexpedition des Kapitäns Brenier bestimmten Schiffes, ausgeführt. Diese Lichtinstallation, welche der Fürsorge des amerikanischen Marinedepartements zu verdanken ist, besteht im Prinzip darin, zum Betriebe eines Luftkompressors eine Windmühle zu verwenden. Die Druckluft dient zum Betriebe eines eine Dynamo antreibenden Motors. Die Dynamo ladet eine Akkumulatorenbatterie, welche die Beleuchtung des Schiffes versieht. Auf diese Weise werden Kohlen gespart, die man sich in den Polargegenden unmöglich verschaffen könnte. Die zur Anwendung gelangten Kompressoren sind von der Pilling-Type.

In Frankreich hat M. Ringelmann Studien unternommen über die von den Windmühlen geleistete mechanische Arbeit. Die Resultate seiner Untersuchungen hat er der Académie des Sciences mitgeteilt*). Die nachfolgenden Zahlenangaben rühren von Versuchen her, die in der Maschinen-Versuchsstation während zwei Jahren an einer Mühle von 3,6 m Durchmesser mit 72 Flügeln von 1,3 m Länge und einer Segelfläche von 9,39 m^2 ausgeführt wurden. Die Windmühle wurde zu allen Zeiten sich ganz selbst überlassen; sie diente zum Antriebe einer Pumpe. Automatische Registriervorrichtungen zeichneten in jedem Augenblick die Windgeschwindigkeit, die Tourenzahl des Rades und daher auch die Arbeitsleistung der Mühle auf. Die hauptsächlichsten Ergebnisse seien hier aufgeführt: Die Wind-

*) Comptes rendus, 30. Oct. 1905.

mühle arbeitet regelmässig bei Windgeschwindigkeiten zwischen 4 und 10 Meter pro Sekunde. Ueberschreitet die Geschwindigkeit 10 m, so sind Vorkehrungen getroffen, dass sich die Mühle dem Sturm entzieht und automatisch anhält. Bei den Versuchen arbeitete die Mühle bei konstanter Belastung und eine Umdrehung des Rades erforderte eine mechanische Arbeitsleistung von 43 kg. Der Wirkungsgrad der Windmühle, der Uebertragung und der Pumpe war 0,344. Bezeichnet v die Umfangsgeschwindigkeit des Rades in m pro Sekunde, V die Windgeschwindigkeit in m pro Sekunde, so hat man die Beziehung:

1) $v = n \cdot V$, wobei n ein Koeffizient ist.

In den Versuchen variierte v von 0,75 bis 0,88. Bezeichnet ferner T die mechanische Arbeit in kg pro Sekunde, welche ein mit einer Geschwindigkeit V (ausgedrückt in m pro Sekunde) dahinjagender Wind beim Auftreffen auf eine Fläche A (Projektion der Flügel, ausgedrückt in m^2) leisten kann, so ist

2) $T = K \cdot A \cdot V^3$, wobei K ein Koeffizient ist.

In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerte, wie sie aus den Versuchen erhalten wurden, angegeben:

V	c	d	n	K
m	t	l		
4,08	1063	1568	0,817	0,0198
4,64	1233	1813	0,834	0,0156
5,25	1314	1931	0,785	0,0115
6,21	1862	2736	0,884	0,0081
7,50	2100	3086	0,878	0,0063
8,89	2200	3233	0,776	0,0039
10,00	2400	2527	0,752	0,0030

In den Kolonnen gibt V die mittlere Windgeschwindigkeit in m/Sek. an; c die Anzahl der Radumdrehungen pro Stunde; d das Volumen Wasser in Liter, das pro Stunde auf 10 m Höhe gehoben wird; n ist der Koeffizient der Formel 1 und K der Koeffizient der Formel 2. Um die verfügbare mechanische Arbeit zu erhalten, muss T noch mit dem Wirkungsgrad multipliziert werden, welcher je nach der Installation und dem Grade ihres Unterhaltes von 0,2 bis 0,4 wechselt.

(L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, Supplement S. 66/8.) *Rg.*

504. Zur Berechnung von Viertaktmaschinen.

Die Berechnung von Viertaktmaschinen, welche flüssige oder gasförmige Brennstoffe verwerten, kann mit Hilfe allgemeiner empirischer Formeln durchgeführt werden, welche zu angenäherten Werten führen; so ergibt sich hierbei die folgende Berechnung:

Die Tourenzahl soll innerhalb der durch die Sicherheit gesteckten Grenzen so hoch als möglich gewählt werden. Der mittlere Druck im Zylinder ergibt sich aus

$$J = K \cdot \omega \cdot l \cdot N^2$$

wobei ω das Gewicht der hin- und hergehenden Massen, l die Hublänge, N die Tourenzahl pro Minute und K ein Koeffizient ist. Der Wert des Koeffizienten beträgt 0,00001421, falls die Längenmasse in Zoll und die Gewichte in englischen Pfund ausgedrückt werden; der Druck bestimmt sich dann in Pfund pro Quadratzoll. Die Tourenzahl wird öfters auch durch

die empirisch bestimmte Kolbengeschwindigkeit erhalten, welche je nach der Motorenleistung zwischen 10 und 25 m beträgt. — 15 m ist ein guter Mittelwert.

Das Verhältnis zwischen Hub und Zylinderdurchmesser wird für gewöhnliche Fälle durch den Quotient 1,5 : 1 dargestellt; Grenzwerte sind 1 : 1 und 2 : 1 und dürfen nur in Ausnahmefällen erreicht werden.

Der mittlere Arbeitsdruck (p) ist durch die mittlere Höhe des Indikatordiagrammes bestimmt; er hängt hauptsächlich von dem Wert der Kompression und der Natur des Brennstoffes ab und vergrössert sich mit der Kompression.

Der Kompressionsdruck soll so hoch wie möglich sein, doch sollen keine vorzeitigen Entzündungen vorkommen. Die niedrigste Zündtemperatur besitzt Gasolin, hierauf kommt Kerosin, Rohöl, Leuchtgas und Hochofengas. Je nach dem verwendeten Brennstoff kann man mit dem Kompressionsdruck bis auf 4 oder 6 Atmosphären gehen.

Die Leistung in PS effektiv ist jene, welche an der Maschinenwelle abgenommen wird. Die Leistung in PS indiziert wird durch den Flächeninhalt des Indikatordiagrammes ausgedrückt. Im allgemeinen wird die Maschine so dimensioniert, um Ueberlastungen von 12,5% ertragen zu können. Das Verhältnis zwischen maximaler effektiver Leistung und indizierter Leistung ergibt den mechanischen Wirkungsgrad, dessen Wert im allgemeinen 80% erreicht. Es sei PS_i die indizierte Leistung und PS_e die effektive, dann ist $PS_i = \frac{1,125}{0,8} PS_e = 1,4\, PS_e$.

Der Zylinder wird wie folgt dimensioniert:

$$PS_i = \frac{p \cdot l \cdot a \cdot x}{K};$$ hierbei ist l der Hub, a die Oberfläche des Zylinders, x die Anzahl Explosionen pro Minute und K ein Koeffizient oder

$$PS_i = \frac{p \cdot l \cdot d^2 \cdot N}{K_1};$$ wobei d der Zylinderdurchmesser, N die Anzahl Touren pro Minute und K_1 ein neuer Koeffizient. Legt man eine bestimmte Kolbengeschwindigkeit zu Grunde, so lässt sich der Zylinderdurchmesser aus folgender Formel bestimmen:

$$d = K_2 \cdot \sqrt{\frac{PS_i}{p \cdot \text{Kolbengeschwindigkeit}}}$$ oder

$$d = K_3 \cdot \sqrt{\frac{PS_i}{p \cdot \sqrt{l}}};$$ in dem System englischer Einheiten hat K_3 den Wert 35,5.

Um diese Formel zu verwenden, bestimmt man zunächst den Wert von PS_i nach der gegebenen Leistung PS_e, hierauf den Wert p vermittels einer Tabelle unter Berücksichtigung der Kompression und von PS_e; hierauf wählt man l und kann dann d berechnen. Weicht der Wert l/d viel von 1,5 ab, so wählt man einen neuen Wert für l usf. bis ungefähr das richtige Verhältnis sich ergibt.

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 103/4 u. American Machinist.)

Ru.

505. Gasturbinen.

Mehrere Versammlungen der Société des Ingénieurs Civils waren ausführlichen Besprechungen über Gasturbinen gewidmet. Die unten angegebene Stelle veröffentlicht ein längeres Referat über die Mitteilungen

von Sékutowicz, der, ohne eigentlich neue experimentelle Daten zu bringen, sich eingehend mit der Frage der Gasturbinen beschäftigt. Verfasser definiert die Gasturbine als „eine Wärmekraftmaschine, in welcher die Wärme dadurch in mechanische Arbeit umgewandelt wird, dass ein Gasgemisch zum Entweichen gebracht wird und auf die beweglichen Organe einer Turbine einwirkt". Die erste Veröffentlichung über Gasturbinen soll von einem Franzosen herrühren (Burdin, 1847). Den thermodynamischen Betrachtungen ist zu entnehmen, dass für die weitere Ausbildung der Gasturbine am besten ein Kreisprozess zugrunde gelegt wird, wie er in den sogenannten Verbrennungsmotoren vor sich geht und in der Verbrennung bei konstantem Druck und vorangängiger isothermischer Kompression besteht. Die Temperatur der Abgase soll mit Rücksicht auf die Schonung der Laufräder so hoch wie möglich sein. Um die Wärme der abziehenden Gase zu verwerten, lässt man sie durch Röhren streichen, welche ihrerseits frisch zugeführtes Gas anwärmen. Die Gewinnung der Abwärme unter Vermittlung eines Dampfkessels ist nur für hochwertige Brennstoffe zu empfehlen; das beste ist in diesem Falle, den erzeugten Dampf in die Verbrennungskammer einzuführen. Was die Explosionsturbinen betrifft, so sind sie nur für sehr kleine Leistungen auszuführen; es sind leichte Maschinen, bei denen keine vorangängige Kompression erfolgt und die sich dort eignen, wo der Wirkungsgrad erst in zweiter Linie zu berücksichtigen ist. Zur Besprechung der Ausführung der Maschinen übergehend, gibt Verfasser der Aktionsturbine den Vorzug und findet, dass sich zur Erzeugung der für den Arbeitsprozess benötigten Kompression am besten ein Turbo-Kompressor des Rateau'schen Systemes eignet. Veröffentlichungen über Versuche mit ausgeführten Gasturbinen sind bisher nur zwei bekannt geworden und zwar in Deutschland jene über die Stolze Turbine und in Frankreich jene über die Turbine von Armengaud und Lemâle. Von den beiden ausgeführten Gasturbinen, die eingehender beschrieben sind, sei die Wirkungsweise der Stolze-Turbine (200 PS) nachfolgend kurz angegeben: Auf einer gemeinsamen Axe sind zwei Turbinensysteme verschiedener Konstruktion montiert. Das eine dieser Systeme dient als Luftkompressor, während das andere unter der Wirkung der erhitzten Luft der Axe eine rotierende Bewegung erteilt. Beide Systeme bestehen aus einer Anzahl im Innern des Gehäuses der Maschine befestigten feststehenden Schaufeln, sowie aus einer Anzahl beweglicher Schaufeln ähnlicher Konstruktion, die auf einem drehbaren Konus aufgemacht sind und sich mit der Turbinenwelle bewegen. Das eine dieser Schaufelsysteme saugt frische Luft an, um sie auf den gewünschten Druck zu komprimieren und bläst sie hierauf gegen eine von den Abgasen erhitzte Anwärmevorrichtung; der grösste Teil dieser Luft tritt hierauf in eine mit einer unverbrennbaren Substanz ausgekleidete Kammer ein, während der Rest unter den Rost eines Generators geführt wird, wo er einen geeigneten Brennstoff vergast. Das so erzeugte Gas tritt in die Kammer ein, wird durch die komprimierte Luft verbrannt und unter Entwicklung einer grossen Wärmemenge in Kohlensäure und Wasserdampf verwandelt. Die Verbrennungsgase treten nun in das zweite Turbinensystem ein, wo sie durch ihre Expansion nützliche Arbeit leisten, indem sie durch die verschiedenen Stufen hindurchtreten.

Wenn auch der Bau von Gasturbinen noch beträchtliche Schwierigkeiten zu überwinden hat, so ist doch das eine schon feststehend, dass ein industrieller Wirkungsgrad nur durch ganz grosse Einheiten zu erzielen

ist, was ihre mögliche Verwendung auf elektrische Zentralen und auf den Antrieb von Schiffen beschränkt.

(L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 133/9, 172/8). *Ru.*

VI. Elektromotorische Antriebe.

506. Die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Einzel- und Gruppenantriebes.

Soll in grösseren Anlagen und industriellen Betrieben elektrische Kraftübertragung zum Antrieb vieler Arbeitsmaschinen dienen, so ist in erster Linie die Frage zu erörtern, ob Gruppen- oder Einzelantrieb zweckmässige Verwendung findet. In der unten genannten Zeitschrift werden einige Gesichtspunkte über die beiden Antriebsarten zusammengestellt, welche auszugsweise in Folgendem wieder gegeben werden sollen.

Der Einzelantrieb ist stets zu empfehlen, wenn eine Arbeitsmaschine nur vorübergehend betrieben werden soll, z. B. Pumpen, Aufzüge, Winden, Metallbearbeitungsmaschinen etc., ferner wenn vereinzelte Maschinen an verschiedenen Stellen arbeiten sollen, z. B. Laufkrane, Bohrmaschinen, Drehscheiben etc. Der Einzelantrieb kommt auch in Frage, wenn die Arbeitsmaschinen sehr gleichmässig und ruhig laufen sollen, wie Seidenwebstühle und Druckpressen. Die Anwendung des Gruppenantriebes wird im allgemeinen häufiger möglich sein als die des Einzelantriebes, erstens wegen der geringeren Anlagekosten und zweitens wegen der meistens grösseren Gesamtökonomie des Gruppenantriebes. Die Anlagekosten sind beim Gruppenantrieb fast immer geringer als beim Einzelantrieb, weil ein grösserer Motor mit Anlasser, der durch eine Transmission mehrere Arbeitsmaschinen antreibt, samt dieser Transmission und den Kosten ihrer Lagerung nicht soviel kostet, wie wenn jede Arbeitsmaschine ihren besonderen kleinen Motor mit Zubehör und ihr besonderes Vorgelege erhielt. Solche Vorgelege sind häufig kompliziert und kosten zuweilen beinahe ebensoviel wie der Einzelmotor für die Arbeitsmaschine. Die Kosten für Gruppenantrieb werden auch noch deshalb niedriger sein können, als die für Einzelantrieb, weil Motore für Gruppenantrieb ihrer Grösse nach häufig dem durchschnittlichen Kraftbedarf der Arbeitsmaschinen entsprechend gewählt werden können, während Einzelmotore stets für die maximale Leistung der betreffenden Arbeitsmaschinen ausreichen müssen, auch wenn diese Leistung nur selten vorkommt, wie das z. B. bei Werkzeugmaschinen häufig der Fall ist. Wegen der geringeren Anlagekosten des Gruppenantriebes dem Einzelbetrieb gegenüber, ausserdem weil der Transmissionsbetrieb der schon lange übliche und bekannte ist, werden sich Reflektanten im allgemeinen leichter für Gruppenantrieb als für Einzelantrieb entscheiden; in vielen Fällen können ja einfach die vorhandenen Transmissionen für den Elektromotorenbetrieb benutzt werden.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit darf man nicht ohne weiteres annehmen, dass für eine Gruppe von Maschinen, die nicht während der ganzen Betriebszeit in Anspruch genommen werden, Gruppenantrieb stets unökonomischer sei als Einzelantrieb, bloss aus dem Grunde, weil bei Gruppenantrieb die ganze Transmission ununterbrochen laufen muss. Die Praxis zeigt vielmehr, dass der Einzelantrieb nur gerechtfertigt ist, wenn die Arbeitsmaschinen vereinzelt aufgestellt sind oder oft stillstehen, wie das z. B. in grösseren Buchbindereien der Fall ist. Dort würden die Arbeitsverluste durch fortwährend laufende Transmissionen grösser sein, als die

Verluste, die durch den geringen Wirkungsgrad der nur kurze Zeit laufenden kleineren Motore nebst Vorgelege herbeigeführt werden. Die Stillstände der Arbeitsmaschinen erfordern stets ein sorgfältiges Studium, ehe man sich für den Einzelantrieb entscheidet; es ist durchaus unzulässig, die für einen bestimmten Betrieb geltenden Resultate ohne weiteres auf andere Betriebe zu übertragen, da jede Fabrik ihre eigenartige Arbeitsteilung besitzt.

Gruppenantrieb ist in folgenden Fällen zu empfehlen: 1. Wenn elektrischer Betrieb mit geringen Anlagekosten eingerichtet werden soll. 2. Wenn die vorhandenen Transmissionen benutzt werden sollen. 3. Wenn die Stillstände der Arbeitsmaschinen nicht übermässig gross sind. 4. Wenn die Arbeitsmaschinen während des Betriebes häufig plötzlichen, grösseren Belastungsschwankungen unterworfen sind oder häufig beschleunigt werden müssen. 5. Wenn die Arbeitsmaschinen oft, aber nur nach kurzen Unterbrechungen wieder angelassen werden müssen. 6. Wenn sehr verzweigte Transmissionen in einzelne Gruppen zerlegt werden sollen.

(Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 287/89, 303/04.) *Ho.*

507. Vergleichende Versuche an Aufzugsanlagen.

Bei dem Neubau eines Berliner Hotels, das mit 17 Aufzügen zu verschiedenen Zwecken ausgerüstet werden musste, entstand die Frage, ob man die Aufzüge unmittelbar elektrisch betreiben, oder ob man Druckwasseraufzüge einbauen solle, die von einer elektrisch betriebenen Pumpe gespeist werden. In erster Linie waren Betriebssicherheit, sanftes Anfahren und geräuschloser Betrieb verlangt, möglichste Verminderung der Anlage- und Betriebskosten war ausserdem erwünscht. Für den umständlicheren hydro-elektrischen Betrieb wurden als Vorzüge das sanfte Anfahren und die Geräuschlosigkeit der Druckwasseraufzüge geltend gemacht; der rein elektrische Betrieb hatte die grössere Einfachheit und Sparsamkeit für sich.

Zur Untersuchung dieser Frage hat Professor Kammerer, Charlottenburg, eingehende Versuche an vorhandenen Aufzügen der Warenhäuser Tietz, Leipzigerstrasse (13 hydro-elektrische Druckwasseraufzüge) und Alexanderplatz (elektrische Aufzüge) vorgenommen und deren äusserst interessante und wichtige Ergebnisse an unten angegebener Stelle ausführlich veröffentlicht. Er beschreibt zunächst eingehend die Versuchsobjekte und die Versuchsanordnungen und gibt zahlreiche im Betrieb aufgenommene Diagramme wieder, aus denen die einzelnen Arbeitsverluste festgestellt und die Vorgänge beim Anlauf und Endlauf genau untersucht werden können. Es werden die einzelnen Ergebnisse diskutiert und die Wirkungsgrade berechnet, wobei besonders auf die Eigenartigkeit jeder der beiden behandelten Betriebsarten hingewiesen wird.

Wir können hier auf Einzelheiten nicht eingehen und verweisen daher auf die eine Fülle wertvollen Materiales enthaltende Originalarbeit; an dieser Stelle soll nur das Schlussergebnis im Auszug kurz wiedergegeben werden:

Für den vorliegenden Fall einer Hotel-Aufzugsanlage sind zunächst Zahl, Art, Tragkraft, Gesamthub, Geschwindigkeit und tägliche Hubzahl nach örtlichen Verhältnissen und nach Erfahrungen an ähnlichen Anlagen festgestellt worden. Für die Ermittelung des Verbrauches bei rein elektrischem Betrieb sind ferner die voraussichtlichen Belastungen und die Hubhöhen der einzelnen Fahrten, und zwar sowohl für die Auf- wie für die Abfahrt erfahrungsgemäss festzusetzen; bei dem hydro-elektrischen Betrieb haben diese Werte keinen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit.

Der Verbrauch der hydro-elektrischen Aufzüge ist einfach in der Weise zu bestimmen, dass die ideelle Hubarbeit des vollbelasteten Aufzuges zu berechnen und im Verhältnis des Gesamtwirkungsgrades zu vergrössern ist. Bei den Versuchen hatte sich dieser zu $\eta = 0{,}32$ ergeben. Der gleiche Wert ist in der nachfolgenden Ermittelung für die Personen-, den Gepäck- und den Möbelaufzug zugrunde gelegt worden. Für die übrigen Aufzüge ist der Wirkungsgrad ihrer Eigenart (Uebersetzung und Grösse) entsprechend eingesetzt worden, nämlich für

kurzhubige schwere Aufzüge . . . . $\eta = 0{,}35$
langhubige „ „ . . . . $\eta = 0{,}32$
kurzhubige leichte Aufzüge . . . . $\eta = 0{,}25$
langhubige „ „ . . . . $\eta = 0{,}20$

Der Verbrauch der rein elektrischen Aufzüge ist in der Weise zu ermitteln, dass zunächst die ideelle Hubarbeit der tatsächlich gehobenen Last (Nutzlast abzüglich Uebergewicht) zu berechnen und im Verhältnis des Gesamtwirkungsgrades des Beharrungszustandes zu vergrössern ist. Zu der so ermittelten Beharrungsarbeit ist noch die Anlaufarbeit hinzuzufügen; letztere ist abhängig von der Leistung des Motors, es ist daher der gemessene Versuchswert einfach im Verhältnis der Motorleistung zu verkleinern, bezw. zu vergrössern.

Aus den Versuchen hatten sich folgende Werte für den Gesamtwirkungsgrad des Beharrungszustandes und für die Anlaufarbeit ergeben:

	Gesamtwirkungsgrad	Anlaufarbeit in Wattstunden
Auffahrt vollbelastet .	0,52	3,1
Abfahrt leer . . .	0,48	0,6
Auffahrt halbbelastet .	—	1,9
Abfahrt „ .	—	1,5
Auffahrt leer . . .	—	6,7
Abfahrt vollbelastet .	—	8,6

Der erzeugte Strom bei der Abfahrt mit voller Last und bei der Auffahrt leer ist so gering, dass er vernachlässigt werden kann. Es kommt daher sowohl in diesen beiden Fällen, wie bei halber Belastung überhaupt nur die Anlaufarbeit in Ansatz. Bei halber Belastung ist die tatsächliche Hubarbeit Null; die Reibungsarbeit im Beharrungszustand ist nach den Versuchen gleich der Hälfte der Beharrungsarbeit bei Vollast, kann also in einfacher Weise in Ansatz gebracht werden.

In der nachfolgenden Gegenüberstellung ist für die Personenaufzüge der Wirkungsgrad des Beharrungszustandes zu 0,51 angenommen. Für die übrigen Aufzüge sind ihrer Eigenart (Uebersetzung und Grösse) entsprechende geringere Wirkungsgrade zugrunde gelegt worden und zwar für:

Raschgehende schwere Aufzüge . . . $\eta = 0{,}50$
Langsamgehende schwere Aufzüge . . $\eta = 0{,}45$
Langsamgehende leichte Aufzüge . . . $\eta = 0{,}40$
Sehr leichte Aufzüge . . . . $\eta = 0{,}30$

Zu beachten ist, dass die Uebersetzung der Druckwasseraufzüge mit dem Hub wächst, während die Uebersetzung der elektrisch betriebenen Aufzüge von der Geschwindigkeit abhängt, und zwar im umgekehrten Verhältnis.

Die Verwertung der Versuchsergebnisse in diesem Zusammenhang mit den örtlichen Verhältnissen ergibt folgende Vergleichswerte:

Zahl und Art der Aufzüge	Tragkraft kg	Ganzer Hub m	Geschwindigkeit Sek-m	Tägliche Hubzahl, Belastung und mittlerer Hub	Täglicher Arbeitsverbrauch in Wattstunden hydro-elektrisch	rein elektrisch
1 Speisenaufzug	50	8,1	0,3	200 voll auf und ab zu je 8,1 m 400 halb auf und ab je 8,1 m	2580	720
2 Speisenaufzüge	25	21,3	0,5	200 voll auf und ab je 15 m 400 halb auf und ab je 15 m	6120	1560
2 Personenaufzüge	500	24,6	1,2	50 voll auf je 15 m 200 halb auf und ab je 15 m 50 viertel halb auf und ab je 15 m 50 leer ab je 15 m	38340	19080
1 Gepäckaufzug	600	24,6	0,5	50 voll auf und ab je 15 m 200 halb auf und ab je 15 m 50 viertel auf und ab je 15 m	23000	6705
1 Vorratsaufzug	50	3,3	0,25	10 voll auf und ab je 3,3 m 40 halb auf und ab je 3,3 m	75	30
3 Vorratsaufzüge	50	8,1	0,3	10 voll auf und ab je 8,1 m 40 halb auf und ab je 3,3 m	660	165
2 Aschenaufzüge	200	5,1	0,25	10 voll auf und ab je 5,1 m 20 halb auf und ab je 5,1 m	480	235
1 Kohlenaufzug	150	3,3	0,3	10 voll auf und ab je 3,3 m 20 halb auf und ab je 3,3 m	117	57
2 Kohlenaufzüge	150	8,1	0,3	10 voll auf und ab je 8,1 m 20 halb auf und ab je 8,1 m	660	198
1 Bieraufzug	500	3,3	0,25	20 voll ab je 3,3 m 20 viertel auf je 3,3 m	256	48
1 Möbelaufzug	500	21,3	0,4	10 halb auf und ab je 15 m	640	132
					72928	28929

Es verhält sich sonach für die hier vorliegenden örtlichen Verhältnisse der Verbrauch der hydro-elektrischen Anlage zu der rein elektrischen wie

2,5 : 1.

Zu den Mehrkosten für Strom tritt noch der jährliche Mietwert, der dem grösseren Raumbedarf der Treibzylinder, Druckpumpen und Windkessel entspricht, sowie die Mehrkosten an Wartung für die Auswechselung der Lederstulpen an den Steuerkolben und der Gummiringe an den Pumpenventilen.

Aus den Versuchen und aus der Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass die mehrfache Energieverwandlung des hydro-elektrischen Betriebes die Wirtschaftlichkeit sowohl in der Anlage wie im Betriebe ungünstig beeinflusst.

Die vielfach geäusserte Meinung, dass Druckwasseraufzüge den elektrisch betriebenen den Vorteil sanften Anfahrens und geräuschlosen Betriebes voraus hätten, trifft tatsächlich nicht zu.

Wenn trotzdem immer noch Anlagen dieser Art ausgeführt werden, so ist das wohl darauf zurückzuführen, dass vollkommene hydro-elektrische Ausführungen mit mangelhaften rein elektrischen Anlagen verglichen werden,

die weder geräuschlos noch wirtschaftlich arbeiten. Der unmittelbar elektrische Betrieb verlangt, wenn er sparsam und ruhig sein soll:

1. einen Elektromotor mit starker Anzugskraft und geringem Anlaufstrom;
2. einen Anlasser mit selbsttätig geregelter Anlaufzeit;
3. ein Schneckengetriebe, das sehr genau hergestellt und gelagert ist und das steilgängig gewählt ist.

(Elektr. Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 369/76.) *Ho.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

508. Die Osram-Lampe.

Die Osram-Lampe wird zunächst für 32 und 50 Kerzen und 100 bis 130 Volt hergestellt. Der spezifische Wattverbrauch stellt sich auf etwa 1 Watt HK. und die Lebensdauer der Lampe beträgt laut Prüfung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt durchschnittlich 1000 Stunden. Wie den an der unten angegebenen Stelle veröffentlichten Ergebnissen von Dauerversuchen zu entnehmen ist, betrug bei einer 25 HK-Lampe nach 1000 Brennstunden die Aenderung der mittleren Stromstärke — 1,1 % (Amp), die Aenderung der mittleren Lichtstärke senkrecht zur Lampenachse — 6,6 % (HK) und die Aenderung des mittleren Energieverbrauches für 1 HK mittlerer Lichtstärke senkrecht zur Lampenachse + 6,3 %, (W). Für eine 32 HK-Lampe betrugen die diesbezüglichen Aenderungen — 1,5 % (Amp), — 4,0 % (HK) und + 3,6 % (W). Die beigefügte Kurve (Fig. 120) zeigt die Aenderung der Helligkeit von zwei Lampensorten; wie ersichtlich ist bei der 32 kerzigen Lampe nach 1000 Brennstunden die Helligkeit im Mittel um 3,6 % unter den Anfangswert gesunken, bei der zweiten Lampe beträgt der Rückgang 6,3 %. In Figur 121 sind die Aenderungen des spezifischen Effektverbrauches bezogen auf die Hefner-

Figur 120

Figur 121

Kerze graphisch aufgetragen. Die Ersparnis mit Osram-Lampen gegenüber gewöhnlichen Kohlenfaden-Lampen beträgt 70 und 75 %, je nachdem man Lampen für 110 oder 220 Volt zum Vergleiche heranzieht; es ist also zu erwarten, dass durch die Einführung dieser neuen einwattigen Type die elektrische Beleuchtung einen ähnlichen Aufschwung nehmen wird, wie die Gasbeleuchtung durch den Auerstrumpf. Beispielsweise verursacht eine 50kerzige Osram-Lampe keine höheren Betriebskosten wie eine 16kerzige Kohlenfaden-Lampe, einen Strompreis von 50 Pfg. für die KW-Stunde und eine mittlere Lebensdauer der Kohlenfaden-Lampe von 500 Stunden und der Osram-Lampe von 1000 Stunden vorausgesetzt.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 749/1.) *Rg.*

509. Temperatur des elektrischen Kohlelichtbogens.

In einer interessanten Abhandlung berichtet C. D. Child an der unten angegebenen Stelle über den Stand der Forschung über den Lichtbogen. Wir möchten aus diesem inhaltsreichen Bericht nur dasjenige wiedergeben, was daselbst über die Temperatur des Lichtbogens gesagt ist:

Child teilt eine Uebersicht über die einschlägigen Arbeiten von Waidner und Burgess (On the temperature of the arc. Bull. of Bureau of Standard 1904, 1. 109 und Phys. Rev. 1904, 19. 241) mit. Ihrer Veröffentlichung ist die folgende Tabelle entnommen:

Beobachter	Absolute Temperatur des Bogens	Methode
Le Chatelier	4370	Photometrisch: Intensität des roten Lichtes.
Violle	3870	Kalorimetrisch: Spezifische Wärme der Kohle.
Wilson und Gray	3600	Empirische Beziehung für die Gesamtstrahlung von Kupferoxyd.
Wanner	a) 3700—3900	(Verschieden, je nach den verwandten Kohlen.) Photometrisch nach dem Wienschen Gesetz.
Very	zw. 3600 u. 4000	Wellenlänge maximaler Energie. Wiensches Verschiebungsgesetz λ max $T = C$.
Lummer u. Pringsheim	zw. 3750 u. 4250	Desgleichen.
Féry	a) 3760	Gesamtstrahlung: Stefan-Boltzmannsches Gesetz.
Waidner u. Burgess	3690	Pyrometer von Holborn-Kurlbaum } Wiensches Gesetz.
	b) 3680	Pyrometer von Wanner } Wiensches Gesetz.
	3720	Pyrometer von Le Chatelier } Wiensches Gesetz.

a) Schwarze Temperatur.
b) Reines Graphit gibt eine Temperatur, die nicht mehr als 50° höher liegt.

„Aus dieser Tabelle wird ersichtlich, dass die auf die Extrapolation der Wienschen Gleichung aufgebauten photometrischen Methoden zeigen, dass die schwarze Temperatur des Bogens (für reines Graphit) mindestens 3750° abs. beträgt, dass also seine wahre Temperatur noch höher sein muss, solange man keine bestimmtere Kenntnis über die Abweichung der Kohle von der Strahlung eines schwarzen Körpers besitzt. Auf Grund des besten gegenwärtig zur Verfügung stehenden Beobachtungsmateriales scheint die wahre Temperatur des heissesten Teiles der positiven Kohle zwischen 3900° und 4000° abs. zu liegen.“

Waidner und Burgess untersuchten auch die Temperatur bei verschiedenen Stromstärken im Bogen und fanden, dass bei einer Aenderung der Stromstärke von 15 auf 30 Ampere die Temperatur des positiven Kraters sich um ungefähr 70° änderte.

Child machte einen Versuch, die Temperatur des Dampfes bei einem Kohlebogen im Vakuum zu finden; er konnte indessen nichts Genaueres bestimmen, als dass die Temperatur bei einem Druck von nur 0,5 mm hoch genug war, um einen dünnen Platindraht zu schmelzen.

(Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik 1906, III. Bd. Nr. 10, S. 189/226.) *Ho.*

510. Glühlampen mit höherem Wirkungsgrad — ihr Wert und ihre Wirkung auf den Betrieb von Zentralen.

Die Einführung der Glühlampen mit hohem Wirkungsgrad wird nicht gerade von allen Leitern von Zentralstationen freudig begrüsst; die Meinungen über den Wert und die Wirkung dieser Lampen gehen auseinander. Für Gesellschaften, die den Strom zu verschiedenen Zähler-Tarifen per KW-Stde verkaufen und auf die gleiche Anzahl Lampen und Kerzenstärken und Brennstunden angewiesen sind, scheint theoretisch wenigstens, die Einführung dieser Lampen einer Reduktion der Einnahmen, sowie einer Steigerung der Kosten für Lampenerneuerung gleichzukommen. Francis W. Willcox konstatiert in seiner sehr gründlichen Arbeit, der viele Vergleichstabellen und Diagramme beigefügt sind, dass tatsächlich das Gegenteil eintrifft. In die Diskussion wird insbesondere auch die neue, einen grösseren Nutzeffekt liefernde Lampe mit metallisiertem Glühfaden der General Electric Co. hereinbezogen („G E M"- Fadenlampe benannt). In der nachfolgenden Tabelle sind die Vorzüge dieser Type gegenüber der gewöhnlichen Kohlefaden-Lampe zusammengefasst.

Figur 122

Figur 123

Gegenwärtige Kohlefaden-Lampe			Lebensdauer der gegenwärtigen u. der neuen Lampe	Neue G E M-Faden-Lampe			
Anfänglicher Wirkungsgrad in Watt pro Kerze	Anzahl Watt für 16 Kerzen	Anzahl Watt für 20 Kerzen		Anfänglicher Wirkungsgrad in Watt pro Kerze	Anzahl Watt für 16 Kerzen	Anzahl Watt für 20 Kerzen	Prozente, Kraftersparn. d. neuen Lampe über die gegenwärtig im Gebrauch befindl.
3,1	50	62	450—500 Stunden	2,5	40	50	20 %

Die Kosten der Erzeugung einer Kerzenstunde durch Lampen verschiedenen Wirkungsgrades sind durch die beigefügte Figur 122 veranschaulicht. Vergleichsbasis ist die 16-kerzige 50 Watt-Kohlefadenlampe. Die Kosten für Brennstoff und Arbeitskosten in der Station wurden mit 4,2 Pfg. pro KW-Stde, die Lampenkosten der G E M-Faden-Lampe mit 85 Pfg., der Tantallampe mit 2,50 M. und der gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Kohlefadenlampe mit 68 Pfg. in Anschlag gebracht.

1. Gegenwärtig im Gebrauch befindliche Kohlefadenlampe
16 Kerzen, 3.1 Watt pro Kerze, 50 Watt
2. Gegenwärtig im Gebrauch befindliche Kohlefadenlampe
16 Kerzen, 3,5 Watt pro Kerze, 56 Watt
3. Neue G E M-Faden-Lampe 16 „ 2,8 „ „ „ 45 „
4. „ „ „ 16 „ 2,5 „ „ „ 40 „
5. „ „ „ 20 „ 2,5 „ „ „ 50 „
6. Tantallampe 25 „ 2,0 „ „ „ 50 „

Die relativen Kosten der Erzeugung der KW-Stde bei Lampen verschiedenen Wirkungsgrades, bezogen auf die gleiche Anzahl Lampen, und unter Voraussetzung der vorhin angegebenen Verhältnisse betreffs Brennstoffkosten, Lampenkosten u. s. f. sind aus Figur 123 ersichtlich.

(Sonderabdruck einer Veröffentlichung der „National Electric Light Association New York".) *Rg.*

511. Eine neue Methode, Glühlampen nach dem Alter zu sortieren.

Für alle jene Beleuchtungsgesellschaften, welche das Auswechseln der Glühlampen selbst übernehmen, ist eine geeignete Sortierung der zurückgebrachten Lampen nicht unwesentlich; die Erfahrung hat gezeigt, dass sich immerhin eine Anzahl Lampen findet, die ganz gut noch eine Zeit lang zu verwenden sind. Die zurückgebrachten Lampen lassen sich in drei Klassen einteilen: 1. solche, die unter normalen Verhältnissen für eine Weiterverwendung tauglich sind; 2. solche, die zwar in der Kerzenstärke nachgelassen haben, aber für bestimmte Zwecke, wo es nicht so sehr auf eine hohe Kerzenstärke ankommt, noch gut verwendbar sind (Färben der Glasbirnen); 3. solche, welche ausgebrannt sind. Der beste und nächstliegendste Weg, die zurückgebrachten Lampen zu sortieren, besteht darin, mit Hilfe eines Photometers jede einzelne Lampe auf ihre Kerzenstärke hin zu untersuchen, wobei die anfängliche Kerzenstärke und die Spannung der Lampe zu berücksichtigen ist. Dr. Clayton H. Sharp veröffentlicht eine Methode, welche frei von den Schwierigkeiten und Umständlichkeiten der Photometermethode ist, keinen besonderen Apparat und keine besondere Geschicklichkeit erfordert, und welche rasch und mit hinreichender Genauigkeit ausgeführt werden kann. Die Lampen werden nach dem Grade der Schwärzung eingeteilt. Zu diesem Zwecke wird eine willkürliche Skala der Lampenschwärzung benützt; eine Anzahl Lampen von der feinsten bis zur dichtesten Schwärzung wird ausgesucht und mit Nummern versehen bis auf Nr. 9. Die Schwärzung irgend einer Lampe wird dann bestimmt, indem man sie in die Skala eingliedert und mit der entsprechenden Nummer versieht. Um die Bestimmung zu erleichtern, werden die Lampen übereinander in eine Reihe angeordnet und vor einen grundierten Glasschirm gestellt, der von rückwärts gleichmässig beleuchtet wird. Zwischen den einzelnen Lampen ist Platz frei gelassen, so dass die zu untersuchenden Lampen nach Belieben eingereiht werden können; es ist leicht, durch Vergleichen die Lampe in die rechte Stellung in der Reihe zu bringen.

Verfasser hat an Hunderten von Lampen Versuche über den Zusammenhang zwischen Schwärzung und Anzahl Brennstunden ausgeführt und gefunden, dass wenn die Beziehung zwischen der Anzahl Brennstunden im Verhältnis zur gesamten Lebensdauer und dem Grade der Schwärzung graphisch aufgetragen wird, eine gerade Linie resultiert. Der Schnittpunkt der Geraden mit der Abszissenachse fällt mit jenem Punkte zusammen, bei welchem die Lampe, nachdem ihre Kerzenstärke vorübergehend angewachsen war und den Höhenpunkt überschritten hatte, wieder auf die ursprüngliche Kerzenstärke gesunken ist; erst von hier ab wird das Schwarzwerden wahrnehmbar (siehe Fig. 124). Der schliessliche Grad der Schwärzung ist proportional der Zeit, während welcher die Lampe brannte; der Schwärzungsprozess geht mehr oder weniger gleichmässig während der ganzen Lebensdauer der Lampe vor sich. Es ist möglich, mit hoher Genauigkeit durch Bestimmung des Schwärzegrades zu ermitteln, wie weit eine Lampe in ihrem Lebenslauf vorgeschritten ist. Die Schwärzung einer Lampe gibt direkt an, wie viel Prozente der nutzbaren Lebensdauer eine Lampe schon verbraucht hat. Es ist gleichgültig, mit welchem Wirkungsgrade eine Lampe im Betrieb war; die Lampe allein gibt ihre vollständige Lebensgeschichte an ohne Bezug auf die anfänglichen und dazwischenliegenden Verhältnisse. Verfasser hat weiter untersucht, wie dieses Kriterium zum Sortieren der Lampen praktisch zu verwerten ist. Bei einer Gesellschaft war es Brauch, die zurückgestellten Lampen in drei Gruppen einzuteilen, solche über 15 Kerzen, solche mit 14—15 Kerzen und solche mit weniger wie 14 Kerzen. Sharp hat nun diese Lampen nach seinem Verfahren sortiert und jede Lampe auch noch

Figur 124

Figur 125

photometrisch gemessen. Es ergab sich eine sehr zufriedenstellende Uebereinstimmung für Gruppe 1 und 3 (im Mittel ca. 5% Fehler); in die Gruppe mit 14 bis 15 Kerzen wurden 30% falsch eingereiht. Bei einer anderen Versuchsreihe (Sortieren in Lampen über und unter 13 Kerzen) wurden 5% Fehler gemacht. Zum Schlusse wird eine Anordnung beschrieben, um numerisch festzustellen, wie viel Licht durch die verschiedene Schwärzung absorbiert wird (siehe Figur 125). Es hat sich herausgestellt, dass die Abnahme in der Kerzenstärke zur Hälfte der Schwärzung der Glasbirne zuzuschreiben ist und zur Hälfte Aenderungen, die im Glühfaden auftreten.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 18/0.) *Ru.*

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

512. Die vagabundierenden Strassenbahnströme und die durch sie bedingte Gefährdung des Rohrnetzes in der Stadt Karlsruhe i. B.

Die Versuche, die man bisher in verschiedenen Städten unternommen hat, laufen, abgesehen von den Messungen, die der Feststellung der Rückleitungsverhältnisse im Strassenbahnnetz und der Ermittelung der Rohrströme dienen, grösstenteils auf Bestimmung von Spannungs- und Widerstandsgrössen hinaus, die zwischen einzelnen Rohr- und Schienenpunkten bestehen. Die Berichte der Erdstromkommission des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern geben hierüber Auskunft (siehe unser Referat Nr. 514). Was aber bisher noch fehlte, war die Kenntnis der höchstzulässigen Potentialdifferenzen und der ihnen entsprechenden Stromdichten beim Austritt aus dem Rohr, um die Angriffsgefahr sicherer zu beurteilen. Prof. Dr. F. Haber hat nun neue Messmethoden ausgearbeitet und sie auf das Strassenbahnnetz von Karlsruhe angewendet. Die theoretischen Vorarbeiten begannen mit der Untersuchung der Frage, ob der Austritt des positiven Stromes aus dem Eisen ins Erdreich stets zu einem Angriff des Metalles führt; es ist eine wohlbekannte Tatsache, dass Eisen in alkalischen Lösungen durch den Austritt des positiven Stromes nicht angegriffen wird, sondern sich passiv verhält. Das aktive Verhalten, d. h. die Angreifbarkeit des Eisens ist also keineswegs von Haus aus sicher; es hängt vielmehr ganz von der Beschaffenheit des Leiters ab, in welchen der Strom aus dem Eisen übertritt, ob Angriff des Metalles oder nur Sauerstoffentwicklung stattfindet. Es wurde gefunden, dass passives Verhalten des Eisens im Boden äusserst selten vorkommt, weil an der Austrittsstelle des Stromes eine Anreicherung von Kohlensäure und gebundener Salzsäure stattfindet, welche das Eisen, falls es vorher passiv war, aktiv machen. Durch einen Versuch wurde bewiesen, dass nur Sauerstoffentwicklung zu beobachten war, falls die Zirkulation der Flüssigkeit im Boden nicht gehemmt wurde. Wenn das Rohr positiv gegen die Schiene ist, so wird also ein Strom von dem Rohr zur Schiene fliessen, welcher das Rohr angreift. Man hat vielfach gefunden, dass solche Ströme eng lokalisierte Zerfressungen hervorbringen, und deshalb angenommen, dass der Austritt des Stromes nur an einzelnen Rohrstellen stattfindet, weil an den meisten Stellen ein grosser Uebergangswiderstand zwischen Rohr und Erdreich bestände. Einen solchen Uebergangswiderstand gibt es nicht. Wenn der Boden, in welchem das Rohr liegt, ungemein trocken ist, so wird allerdings der Austritt des Stromes aus dem Rohr dadurch behindert sein können, dass es nicht mit Feuchtigkeit in Berührung ist. In so trockenem Boden können aber seines überaus hohen Widerstandes wegen Erdströme überhaupt nicht in merklicher

Stärke sich bewegen. In feuchtem Boden aber besteht kein besonderes Hindernis für den Austritt des Stromes aus dem Rohr, da die Teerschicht nicht isoliert. Diese Haut ist immer von zahllosen Rissen und Sprüngen durchzogen, welche sich mit der Sickerfeuchtigkeit des Bodens füllen und dem Strom Zugang gewähren, sodass sich das Rohr wesentlich wie ein blankes verhält. Die vagabundierenden Ströme, mit denen die Untersuchung Haber's zu tun hatte, waren Gleichströme; sie sind als solche durch die drei Grössen des spezifischen Erdwiderstandes, des Spannungsgefälles in der Erde und der Stromdichtigkeit pro qdm Erdquerschnitt gekennzeichnet. Verfasser gibt an, wie er Werte für den spezifischen Erdwiderstand an verschiedenen Orten ermittelte. Die meisten Werte lagen zwischen 200 und 300 Ohm pro cbm-Würfel. Die wesentliche praktische Bedeutung dieser Messungen besteht darin, dass sie ein relatives Urteil über die Gefahr ermöglichen, welche ein und dieselbe positive Spannung von Rohr gegen Schiene in verschiedenen Stadtteilen in sich schliesst. Sodann bildet diese Messung ein Mittel, um eine Verunreinigung des Bodens mit gut leitenden Stoffen an einzelnen verdächtigen Stellen rascher und einfacher als durch chemische Analysen des Bodens zu finden. Der Weg des Stromes in der Erde wurde mit unpolarisierbaren Tastelektroden verfolgt, deren Beschaffenheit aus der beigefügten Figur 126 ersichtlich ist. Die Messungen von Rohrpotentialen mit dieser Tastelektrode gestalten sich durchaus einfach. Das zu untersuchende Rohr wird mit dem einen Ende einer Messbrücke metallisch verbunden, die Tastelektrode selbst mit dem Schleifkontakt. Spannungsgefälle im Erdreich bestimmt man mit zwei solchen Tastelektroden, die man an verschiedenen Stellen des Erdreichs einsetzt. Die Messung erfolgt nach der Poggendorf'schen Kompensationsmethode unter Verwendung eines empfindlichen Galvanometers. Vielfach ist die Vorstellung verbreitet, dass ein grosses und ausgedehntes Metallgebilde, wie es ein Wasserrohr darstellt, wenn es tief genug im Erdreich liegt, unveränderlich das Erdpotential hat. Diese Ansicht ist irrig. Das Eisen in der Erde ist hier eine Elektrode, deren Potentialdifferenz gegen die Elektrolyten nicht fest bleibt. Es empfiehlt sich daher, als willkürliche Nullmarke die in praktischen Grenzen völlig unveränderliche Tastelektrode zu benutzen und alle gemessenen Werte so anzugeben, wie sie sich gegen diese darstellen. Zur Bestimmung der Strom stärken in der Erde verwendet Haber Instrumente, die er Erdcoulombmeter oder Erdamperemeter nennt und deren Prinzip er eingehend schildert. Die grundsätzliche Frage ist nun dahin zu stellen, wie gross diejenige Stromdichte ist, die man unbedenklich an einer noch intakten Rohroberfläche pro qdm zulassen darf, und welche Stromdichte andererseits unbedingt gefährlich erscheint. Stromdichten von 0,05 Milliampere pro qdm spricht Verfasser als unerheblich an, während 1 Milliampere pro qdm praktisch eine unerträgliche Störung bedeutet. Zum Schlusse werden die speziellen Verhältnisse in Karlsruhe erörtert und Messungsprotokolle, sowie ein diesbezüglicher Lageplan beigefügt. Verfasser konnte durch seine Messungen gefährdete Stellen nachweisen.

Figur 126

(Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 637/47.) *K. R.*

513. Die Verwendung hochgespannten Gleichstromes zur Zugförderung in Europa.

Ausser der Linie Bonn—Köln, die mit 1000 V. betrieben wird, baut man jetzt auch in Köln-Vorstadt Linien für 700 bis 800 V. Von Castellamare nach Sorrento (Italien) wird eine Linie für 825 V. errichtet. Die Gleislänge beträgt 20 km, die Spurweite 950 mm, die maximale Steigung 6,2 %, der kleinste Kurvenradius 15 m; die maximale Geschwindigkeit erreicht 30 km pro Stunde. Zwölf Triebwagen mit 50 PS-Motoren versehen den Dienst. Zwischen Bellinzona und Mezocco baut man eine Linie (mit 1 m Spurweite), welche mit 1500 V Gleichstrom gespeist werden wird. Die Strecke soll noch in diesem Jahre dem Betrieb übergeben werden. Jeder Triebwagen ist mit 4 Motoren von je 75 PS Leistung ausgerüstet und vermag 60 t über eine Steigung von 6 % mit einer Geschwindigkeit von 20 km pro Stunde zu ziehen. Zwischen Maizières und Saint-Marie (Mosel-Bergwerken) wird eine Linie von 14,5 km Länge durch Gleichstrom von 2000 V betrieben. Alle diese Installationen weisen darauf hin, dass gegenwärtig das ausgesprochene Bestreben herrscht, die Spannung bei Betrieb durch Gleichstrom zu erhöhen; der Zweck dieser Spannungserhöhung besteht darin, die Abstände der einzelnen Speisepunkte zu vergrössern oder zwischenliegende Speisepunkte unnötig zu machen und die von den Triebwagen aufgenommene Stromstärke zu vermindern.

(L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 197.) *Ru.*

514. Neuere Erdstrom-Untersuchungen.

Auf der 46. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Bremen 1906 erstattete die Erdstrom-Kommission dieses Vereins ihren Jahresbericht. Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen dieser Kommission sind an unten namhaft gemachter Stelle abgedruckt; es ist beabsichtigt, nach Abschluss weniger noch ausstehender Versuche die gesamten Ergebnisse der Arbeiten der Kommission in einem Gesamtbericht zusammengefasst als Sonderheft drucken zu lassen, sodass sie allen Mitgliedern des Vereins und anderen daran Interesse nehmenden Kreisen zugänglich werden.

An der unten angegebenen Stelle sind für 9 Städte (Strassburg i. E., Dresden, Hamburg, Freiburg i. Br., Erfurt, Stuttgart, Leipzig, Liegnitz, Danzig) die Anordnung der Strassenbahnanlagen (Betriebseröffnungsjahr, Gesamtlänge der Gleisstrecke, längste Gleisstrecke von den Zentralen aus, Gleisanlage, Spurweite, Querschnitt der Schienen, Anzahl der Energiestationen, mittlerer Gesamtstromverbrauch während der Betriebsdauer, Rückleitungssystem, Anzahl, grösste Länge und Kupfergewicht der Rückleitungen) tabellarisch zusammengestellt, ausserdem sind noch einzelne besondere, für die betreffenden Städte charakteristische Merkmale angeführt.

Besonders interessant ist die auf der nächsten Seite wiedergegebene Tabelle, in welcher die Ergebnisse von Messungen im Rohr- und Schienennetz zusammengefasst sind.

(Journal f. Gasbel. u. Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 620/624.) *Ho.*

Ergebnisse von Messungen im Rohr- und Schienennetz.
Oertlich grösste Werte.

Stadt (Einwohnerzahl)	Potential-Differenzen zwischen Wasserrohr- und Schiene: Rohr positiv, zeitlich maxim.	Rohr positiv, zeitlich Mittel	Rohr negativ, maxim.	Rohr negativ, Mittel	Spannungsabfälle pro km Länge längs den Schienen, maxim.	Schienen, Mittel	Röhren, maxim.	Röhren, Mittel	Gemessene Rohrströme nicht absolut örtlich grösste Werte, maxim.	Mittel	Potential-Differenz zwischen Rückleitgs.-Punkten, Mittel	Gesamter Spannungsabfall im Netz: Schienen, Mittel	Röhren, Mittel	Bemerkungen über Rohrzerstörungen
	Volt	Volt	Volt	Volt	Volt	Volt	Volt	Volt	Amp.	Amp.	Volt	Volt	Volt	
Strassburg i. Els. (163 000)	2,8	2,2	11,5	4,0	—	3,3	—	0,8	1,0	0,7	ca. 4,0	ca. 8,0	ca. 1,5	Stärkere Anfressungen an Wasser und Gas-Eisenröhren in der Gefahrzone und bei ungünstiger Bodenart.
Dresden (533 000)	3,3	2,6	3,2	1,8	—	5,6	—	1,8	6,0	4,5	ca. 5,0	ca. 8,0	ca. 3,5	Oefters vorkommende Zerstörungen von Bleiröhren, welche die Schienen kreuzen, in der Gefahrzone.
Hamburg (747 000)	0,8	0,4	1,6	0,8	—	—	—	< 0,1	—	< 0,1	0,7	1,5	< 0,5	Nach Einführung der isolierten Rückleitungskabel keine Zerstörungen mehr.
Freiburg i. B. (68 000)	2,0	1,0	2,0	0,6	2,2	1,3	0,7	0,4		< 1,0	1,2	2,0	< 1,0	Keine Zerstörungen beobachtet.
Erfurt (90 000)	5,0	3,5	1,8	1,2	5,8	3,3	1,4	0,9	6,8	4,0	4,1	7,0	2,0	Sehr starke Zerstörungen an eisernen Gas- und Wasserröhren in den gefährdeten Gebieten.
Stuttgart (196 000)	—	—	3,5	1,5	2,9	1,6	24,0	14,0	1,2	0,8	1,8	2,0	2,0	Anfressungen von Wasserröhren unregelmässig im Netz verteilt, besonders stark in der Nähe blanker Rückleitungen.
Leipzig (494 000)	a) 8,0 b) 1,4	5,5 1,1	2,3	1,2	10,0 7,0	8,3 6,0	2,2	1,8	1,6	1,3	3,0 4,0	8,5 5,5	4,0	Bisher relativ geringe Zerstörungen beobachtet. Bleiröhren in letzter Zeit häufig in der Gefahrzone angefressen.
Liegnitz (57 000)	4,0	2,5	1,9	0,8	8,5	5,0	9,2	5,0	3,3	2,5	6,0	6,5	3,0	Bleirohrdefekte und Beginn der Eisenzersetzung in der Gefahrzone festgestellt.
Danzig (159 000)	2,6	2,0	6,0	2,5	4,9	3,2	5,8	3,5	7,2	5,0	0,7	6,5	3,5	Beginn der Eisenzersetzung in der Gefahrzone.

515. Steuerungssystem für Züge mit mehreren Einheiten.

Das nachstehend beschriebene System der Steuerung von Zügen mit mehreren Einheiten besitzt den Vorzug, dass nur ein einziger Führungsdraht, der durch den ganzen Zug hindurchgeht, notwendig ist. Diese einzige Leitung macht es dem an der Spitze befindlichen Führer möglich, alle Triebwagen anfahren, anhalten und rückwärts fahren zu lassen sowie alle Geschwindigkeiten einzuhalten. Jeder Triebwagen ist mit einer elektromagnetischen Vorrichtung ausgestattet, welche den Regelungs-Kontroller betätigt. Diese elektromagnetische Vorrichtung besitzt eine doppelte Wicklung, deren Enden an die Leitung des Zuges und an die metallische Masse des Wagens angeschlossen sind. Der mittlere Punkt der Wicklung ist mit dem Führungsdraht verbunden. Die Wicklung des elektromagnetischen Apparates ist nun so ausgeführt, dass der Strom in den beiden Hälften in entgegengesetztem Sinne fliesst und die magnetisierende Wirkung jedes Motors jene der anderen Hälfte neutralisiert. Der Hauptkontroller besteht aus einem in zwei Teile geteilten Rheostat, von welchen der eine Teil an die Leitung des Zuges angeschlossen ist, der andere zur Erde führt. Ein Handgriff gestattet, den Führungsdraht mit der einen oder anderen Reihe der Kontaktknöpfe des Rheostaten in Verbindung zu bringen und auf diese Weise die eine oder andere Wicklung der elektromagnetischen Vorrichtung mehr oder weniger stark in den Nebenschluss zu schalten: steht die Kurbel auf Null, so sind dieselben im neutralen Punkt. Bei irgend welcher Stellung der Kurbel ist der Strom, der in der einen Wicklung fliesst, stärker als jener, welcher in der anderen Wicklung zirkuliert; der Kern der elektromagnetischen Vorrichtung verändert seine Lage und bewegt dadurch den Regelungs-Kontroller des Triebwagens. Je grösser der Unterschied in den Strömen ist, um so mehr tritt die Wirkung in der einen der beiden Wicklungen hervor. Es gelingt so den Kontrollern der verschiedenen Triebwagen alle jene Stellungen zu erteilen, welche den verschiedenen Geschwindigkeitsstufen und dem verschiedenen Sinne der Fahrtrichtung entsprechen.

(L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 197.) *Ru.*

516. Kraftversorgungen elektrischer Strassenbahnen.

An der unten angegebenen Stelle bespricht S. J. Watson die Verhältnisse der Kraftversorgung kleinerer und mittlerer elektrischer Strassenbahnen, die 6 bis 40 Wagen im Betriebe haben. Insbesondere untersucht Verfasser auch, ob es angezeigt ist, für den Bahnbetrieb eine eigene Kraftstation einzurichten oder gemischten Betrieb einzuführen, d. h. eine schon bestehende Lichtanlage für Bahnbelastung einzurichten. Um für die ungefähre maximale Belastung, die von einer Anlage für den Betrieb mit 1 bis 25 Wagen und regelmässigem Fahrplan verlangt werden kann, Anhaltspunkte zu besitzen, kann die beigefügte Kurve (Fig. 127) benützt werden. Die aufgetragenen Werte gelten für schwach hügeliges Terrain; für ebenes Land kann das Maximum beträchtlich niedriger angesetzt werden, möglicherweise 25—30%. Verfasser diskutiert sodann die Verhältnisse für eine Bahnanlage mit 25 Wagen. Aus der Kurve ist zu entnehmen, dass

Figur 127

für die Maximallast 465 KW anzusetzen sind und, falls der Verkehr ein ganz besonders dichter, sind noch 33 1/3 %, also 155 KW, zuzugeben, was insgesamt 620 KW ausmacht. Eine eigene Kraftstation, die diesem Bedarf entsprechen würde, müsste mindestens für 750 KW, eingeteilt in drei Einheiten von je 250 KW normaler Leistung angelegt werden. Gibt man 20% Ueberlastung für 1 Stunde zu, so lassen sich mit zwei Einheiten maximal 600 KW erhalten, während die dritte Einheit zur Reserve dient. Die Kosten einer solchen Anlage, einschlieslich Bauplatz und Gebäude würden sich auf 402 900 Mk. belaufen, entsprechend 671,5 Mk. pro nutzbares installiertes KW. Ist Gelegenheit dazu da, in einer vorhandenen Wechselstromanlage die erforderlichen Gleichstrom-Maschinensätze unterzubringen, so kann in der Kapitalsanlage eine Reduktion eintreten. Die Erweiterung der Gebäudeanlagen käme bedeutend billiger zu stehen wie ein ganzer Neubau. Eine vollständige Neuanschaffung von Kesseln wäre nicht notwendig, da die neuen Kessel in Verbindung mit den bereits installierten betrieben werden könnten. Alles in allem würde die Reduktion etwa 84 000 Mk. ausmachen. Die Auslagen für den Fall, dass eine vorhandene Wechselstromanlage für die Bahnbelastung eingerichtet werden könnte, würden sich also auf 332 300 Mk., entsprechend 554 Mk. pro nutzbares installiertes KW, belaufen. Eine weitere Ersparung an Kapitalauslagen wäre möglich, wenn für die Kraftversorgung eine schon vorhandene Gleichstromanlage, die Kraft und Licht bei 440 bis 480 Volt liefert, hiezu eingerichtet werden könnte, da sich mit geringen Ausgaben einer der vorhandenen Dampfmaschinensätze zur Reserve für Licht und Bahn umändern liesse, in welchem Falle in der Generatorenanlage etwa 45 900 Mk. zu ersparen wären. Die Ausgaben für die Einrichtung einer bestehenden Gleichstromanlage für 440 bis 480 Volt für Bahnbelastung würden sich auf 285 600 Mk. entsprechend 476 Mk. pro nutzbares installiertes KW stellen.

Zur Besprechung der für die Stromversorgung erforderlichen Kraftanlage selbst übergehend, erwähnt Verfasser, dass bei kleinen Bahnanlagen starke und häufige Schwankungen im Bedarf auftreten; bei einer Anlage der erwähnten Grösse sind Schwankungen von 50 bis 465 KW in wenig Sekunden nichts seltenes. Die Verwendung einer Pufferbatterie bringt Vorteile mit sich. Die beste Methode der automatischen Spannungsregelung der Batterie besteht in der Verwendung eines reversiblen Boosters. Watson nimmt im Weiteren Stellung ein gegen einen von J. R. Salter über „Oekonomische Betrachtung über die Verwendung von Pufferbatterien“ veröffentlichten Vortrag*), in dem die Verwendung einer Pufferbatterie in Verbindung mit einer Dampfkraftanlage für Bahnunternehmungen bis zu 28 Wagen als kommerziell nicht vorteilhaft dargetan wird. Verfasser ist der Ansicht, dass die von Salter gemachten Schlüsse keine allgemeine Gültigkeit haben; er hat an dem ihm unterstellten Werk Versuche über den Dampfverbrauch angestellt, wenn der Betrieb das eine Mal (1 Maschinensatz) mit und das andere Mal (2 Maschinensätze) ohne Pufferbatterie vor sich ging, und konnte einen Gewinn zu Gunsten der Batterie konstatieren. Zum Schlusse werden die Kosten der Kraftversorgung besprochen und an einem Beispiel (kombinierte Anlage mit 1760 KW) die einzelnen Posten der Jahresbilanz des näheren erörtert.

(Electr. Rev. New-York 1906, Bd. 49, S. 140/2.) *Ru.*

*) Siehe Referat Nr. 290.

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

517. Die elektrothermische Stahl-Industrie.

An der unten angegebenen Stelle ist ein Vortrag veröffentlicht, den E. Stassano auf dem in Rom stattgefundenen Kongress für angewandte Chemie über obiges Thema hielt. Verfasser vergleicht anfangs die Kosten der in gewöhnlichen Hüttenöfen durch Verbrennung von Kohlen erzeugten Wärme mit jener durch Transformierung elektrischer Energie erhaltenen und kommt zu dem Schluss, dass unter bestimmten Umständen der Betrieb eines elektrischen Ofens dieselben wirtschaftlichen Verhältnisse ergibt wie die Kohlenfeuerung; vorausgesetzt ist hierbei ein mittlerer thermischer Wirkungsgrad von 20% für die Verbrennung der industriellen Brennstoffe in den metallurgischen Oefen, ein thermischer Wirkungsgrad von 50% für die Umwandlung elektrischer Energie und ein Preis der Jahrespferdekraft von 32 M. Um in der Metallurgie und insbesondere in der Siderurgie mit Vorteil die durch Umwandlung elektrischer Energie in thermische Energie erhaltene Wärme verwerten zu können, sollen die Vorrichtungen folgenden Bedingungen genügen:

1) Der Raum, in dem die Umwandlung elektrischer Energie in Wärme und die die Wärme benötigenden metallurgischen Operationen vorgenommen werden, muss der direkten Einwirkung des Luftsauerstoffes entzogen sein und in chemischer Hinsicht aus gänzlich neutralen Materialien bestehen.

2) Die durch die Umwandlung entstehende Wärmemenge muss mit der höchstmöglichen Temperatur erzeugt werden.

3) Die zu behandelnden Stoffe dürfen nicht mit Fremdkörpern in direkter Berührung sein, welche die Zusammensetzung in einer schädlichen Weise verändern könnten.

4) Die Vorrichtungen, in welchen die verschiedenen metallurgischen Operationen vorgenommen werden sollen, müssen so gebaut sein, dass bei voller Charge ein kontinuierlicher Betrieb möglich wird.

Der vom Verfasser konstruierte elektrische Ofen wird diesen Bedingungen vollauf gerecht. Verfasser beschreibt seinen elektrischen Ofen ausführlich, von dem zwei Ausführungsformen vorhanden sind, eine feststehende und eine rotierende mit geneigter Axe des Ofens. Dass es möglich ist, vermittelst dieser Type direkt in einem Arbeitsgange aus dem Mineral Schmiedeeisen herzustellen, darüber gibt ein auf dem Kongress von 1903 in Berlin erstatteter Bericht Auskunft, welchen Dr. H. Goldschmitt, der im Auftrage des Kaiserlichen deutschen Patent-Amtes den Versuchen in Darfo beiwohnte, verfasste. Er konstatierte, dass ein Mineral von der Zusammensetzung: Fe_2O_3 92,020%, *MnO* 0.169%, SiO_2 3,790%, *S* 0,058%, *P* 0,056%, *Ca O*, *MgO* 0,500%, H_2O 1,720% in einem einzigen Arbeitsgang ein Eisen der folgenden Zusammensetzung lieferte: *Fe* 99,764%, *Mn* 0,092%, *Si* Spuren, *S* 0,059%, *P* 0,009%, *C* 0,090, und dass der Energieverbrauch 5 PS-Stunden pro kg erzeugtes Eisen betrug, was einem thermischen Wirkungsgrad von 60% der verbrauchten elektrischen Energie gleichkommt. Auf Grund der in Darfo ausgeführten Versuche wurde auf Rechnung des Kriegsministeriums in den Artillerie-Werkstätten von Turin ein rotierender Ofen, System Stassano, errichtet, der dazu bestimmt ist, der Herstellung von Artillerie-Geschossen zu dienen, indem er als Ausgangsmaterial Drehspäne, Eisen- und Stahl-Abfälle verwendet, die aus den verschiedenen Werken des Kriegsministeriums stammen. La amt-

lichen Berichten werden mit dem Ofen folgende Resultate erzielt: 1) Der Ofen erzeugt in normalem Betrieb 2500 kg Stahl pro Tag durch Frischen des Gusseisens und Schmelzen von Abfällen mit einem Verlust, der 2% nicht überschreitet, obwohl die Charge 75% Drehspäne enthält. 2) Für eine Charge von 600 kg werden mindestens 150 kg Gusseisen eingebracht, zu dessen Frischen 29 kg Eisenerz und 6 kg Kalk zugegeben werden. 3) Jeder Arbeitsgang erfordert einen Verbrauch an elektrischer Energie von 850 KW-Stden. Wenn auch die elektrothermischen Verfahren, so schliesst Verfasser, noch nicht jene Entwicklung genommen haben, die von ihnen mit vollem Recht zu erhoffen war, so sind nicht Unvollkommenheiten oder Schwierigkeiten daran schuld, sondern es ist die Opposition, die alle neuen Erfindungen trifft, eben wegen ihrer Neuheit, welche Misstrauen erweckt, und wegen der naturgemässen Feindseligkeit der Industriellen, welche die alten Verfahren anwenden und sich mit Recht oder Unrecht einbilden, dass eine neue Entdeckung ihnen schädlich sein könnte.

(L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 65/70, 82/8). *Ru.*

518. Kjellin's elektrischer Stahlofen.

An der unten angegebenen Stelle veröffentlicht E. C. Ibbotson (Sheffield) einige Einzelheiten über die Gewinnung von Elektrostahl nach dem Kjellin-Verfahren. In Gysinge (Schweden) wurden im vergangenen Jahre mit einem Ofen, der pro Abstich 1 ton lieferte, insgesamt 950 tons Werkzeugstahl und Spezial-Stahl-Ingots gewonnen. Die Charge bestand hauptsächlich aus etwa 80% schwedischem weissem Roheisen und 20% Stahl-Abfällen. Der Kohlenstoffgehalt wurde durch Zusatz von Briquettes geregelt; andere Chargen bestanden aus schwedischem Schmiedeeisen und Stahl-Abfällen. Durchschnittlich dauerte ein Arbeitsgang 7⅛ Stunden und der Energieverbrauch betrug 1128 KW-Stden pro ton. Für die Charge aus Schmiedeeisen und Stahl betrug die Zeit 5,5 Stunden und der Energieverbrauch bezifferte sich auf 886 KW-Stden pro ton. Eine typische Charge besteht aus: Weisses Roheisen 1457 Pfd., Stahlabfälle 439 Pfd., Briquettes 220 Pfd., Ferrosilizium (50% Si) 17 Pfd., Ferromangan (80% Mn) 15 Pfd., Aluminium 30 Gramm. Als Ofenfutter wurde Magnesit verwendet. Bei Gebrauch von Briquettes hielt die Auskleidung im Mittel 5 Wochen, bei Betrieb ohne Briquettes 7 Wochen. Der erzeugte Stahl hat sich hauptsächlich für Stempel, Feilen, Meissel, Stichel, Messer, Bohrer und Drehstähle bewährt. An Spezialstahlsorten wurden Wolframstahl, Chromstahl, Nickelstahl und Schnelldrehstahl hergestellt. Die Bruchfestigkeit des Nickelstahles beträgt etwa 8 t pro qcm.

(Engineering 1906, Bd. 82, S. 240). *Ru.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

519. Ueber die physikalischen Eigenschaften geschmolzenen Magnesiumoxydes.

H. Goodwin und R. D. Mailey haben kürzlich Untersuchungen angestellt über die physikalischen Eigenschaften geschmolzenen Magnesiumoxydes. Ihr Augenmerk richtete sich auf die Herstellung geschmolzenen Magnesiumoxydes, da sie für Untersuchungen über die Leitfähigkeit geschmolzener Salze als Gefässmaterial eine Substanz benötigten, welche chemisch unwirksam und ein Nichtleiter ist, welche ausserdem einen ge-

nügend hohen Schmelzpunkt besitzt, um bei Temperaturen von mindestens 1000° C. die Form beizubehalten. Insbesondere trachteten die Verfasser darnach, diese Substanz in Röhren- oder Stangenform zu erhalten. Der erste Versuch wurde in einem Widerstandsofen aus Graphit angestellt. Eine reine Acheson'sche Graphitstange (45 cm lang, 2 cm dick) wurde mit einem 12 mm Bohrer ausgebohrt und die Enden an grosse Klemmen aus Graphit angeschlossen. Der Ofen wurde vertikal aufgestellt, mit Koks umhüllt, um die starke Oxydation der Graphitröhre zu verhindern, und das Ganze durch feuerfestes Material isoliert. Der Ofen wurde durch Strom eines 50 KW-Transformators geheizt; die Spannung konnte von 160 V. an in Stufen von zehn zu zehn Volt erhöht werden. 20—30 KW waren erforderlich, um den Ofen auf der erforderlichen Temperatur zu halten. Chemisch reines Magnesiumoxyd wurde in Pulverform in den Ofen eingefüllt und vermittelst einer Graphitstange nach unten gepresst; auf diese Weise konnte es geschmolzen werden. Die erhaltenen Stücke waren etwa 6 mm dick und 5 cm lang. In keinem Falle gelang es, Stangen von der Dicke der Bohrung zu erhalten, was auf die Einwirkung des Oxydes auf die Wandungen der Röhre und auf auftretende oder durchdiffundierte Gase zurückzuführen ist. Da diese Methode inbezug auf die Grösse der Stange keine befriedigenden Resultate lieferte, wurde ein Lichtbogen-Ofen verwendet. Eine rechtwinklige Vertiefung (10×4×4 cm) diente dazu, das geschmolzene Oxyd aufzunehmen. Ueber dem Mittelpunkt des Raumes wurde ein Wechselstrombogen angeordnet, in welchen das Magnesiumoxyd eingeführt wurde. Das ganze war von Graphit-Klötzen umgeben und von feuerfesten Bausteinen eingeschlossen. Auf diese Weise wurden unregelmässige Stücke erhalten, aus welchen die erforderlichen Stangen oder Stückgrössen vermittelst Karborundum ausgebohrt wurden. Die grossen Stücke waren jedoch nicht homogen: einzelne Teile oder Schichten bestanden aus sehr feinen, kompakten Krystallen, andere wieder aus grösseren Krystallen. Einzelne Proben waren so hart und kompakt, dass sie für Wasser und geschmolzene Salze undurchlässig waren. Ganz blasenfreie Stücke herzustellen, erwies sich schwierig.

Fasst man die aus den Versuchen gewonnenen Resultate zusammen, so ergibt sich folgendes: In reinem Zustand ist das Oxyd weiss, sehr hart und besitzt das Aussehen glasierten Porzellanes. Die Substanz nimmt eine gute Politur an. Als Schmelzpunkt des Magnesiumoxydes wurde 1910° C ermittelt. Die spezifische Leitfähigkeit beträgt bei 800°: $0{,}01\times10^{-6}$; bei 1000°: $0{,}20\times10^{-6}$, bei 1150°: $2{,}60\cdot10^{-6}$. Was die chemischen Eigenschaften betrifft, so fanden die Verfasser, dass das geschmolzene Magnesiumoxyd in ganz bemerkenswertem Grade die Fähigkeit besitzt, der chemischen Einwirkung mancher Neutralsalze bei hoher Temperatur zu widerstehen; es eignet sich daher ganz gut für Gefässe und Apparate, in denen Salze hohen Temperaturen ausgesetzt werden sollen.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 178 nach Physical Review Lancaster, Juli). *Ru.*

520. Das Potential der Sauerstoff-Elektrode.

C. N. Lewis bestimmt die *E M K* der Wasserstoff-Sauerstoff-Kette auf indirektem Wege und findet die bisherigen direkten experimentellen Bestimmungen zu niedrig. Der auf diese Weise erhaltene Wert 1,217 V stimmt mit dem von Nernst auf einem ganz anderen Wege gefundenen (aus der Dissoziationskonstanten des Wasserdampfes berechnet) gut überein. Verfasser verfährt wie folgt: Eine Kette aus einer Silberelektrode in

gesättigter Lösung von Silberoxyd und einer Sauerstoffelektrode unter Sauerstoffdruck, der bei Zimmertemperatur mit Silberoxyd im Gleichgewicht steht ($2\ Ag_2O = 4\ Ag + O_2$) muss die $E\ M\ K$ Null haben Kennt man nun die Ag- und OH-Ionenkonzentration und den Gleichgewichtsdruck des Sauerstoffes, so lässt sich leicht die $E\ M\ K$ einer Kette aus Silber in normaler Ag-Ionenkonzentration und einer Sauerstoffelektrode unter Sauerstoff von Atmosphärendruck in normaler OH-Ionenkonzentration berechnen. Die ersteren Werte sind vorliegenden Messungen zu entnehmen. Der Gleichgewichtsdruck des Sauerstoffes über Ag_2O bei Zimmertemperatur wird aus eigenen Bestimmungen des Druckes zwischen 300—445° C. vermittels der van't Hoff'schen Reaktions-Isochore erhalten. Da nun ferner die $E\ M\ K$ von Silber in normaler Ag-Ionenkonzentration gegen eine Wasserstoff-Elektrode unter Atmosphärendruck in normaler H-Ionenkonzentration bekannt ist und unter Benutzung der Konstanten der elektrolytischen Dissoziation des Wassers auch gegen eine Wasserstoff-Elektrode in normaler OH-Ionenkonzentration sich umrechnen lässt, so ist damit die $E\ M\ K$ der Knallgaskette gegeben. Der gefundene Wert 1,217 V, der auf 0,01 V genau ist, differiert mit allen bisher ausgeführten Bestimmungen, die um 0,1 V zu niedrig sind.

(Journ. of the Americ. chem. soc. 1906, 28, S. 158/71.) *Ru.*

521. Elektrische Erzeugung eines Nickelniederschlages auf Nickel.

Es ist eine den Praktikern wohl bekannte Tatsache, dass es unmöglich ist, von neuem auf eine vorher schon vernickelte Oberfläche Nickel niederzuschlagen, ohne dass der erste Ueberzug vollständig entfernt wird. Wahrscheinlich wird diese Passivitätserscheinung durch eine dünne Oxydschicht der Nickeloberfläche verursacht. M. Ralph Snowdon machte nun kürzlich in einer Sitzung der Amerikanischen Elektrochemischen Gesellschaft eine Mitteilung über eine Methode, durch welche diese Schwierigkeit behoben werden kann. Die zu vernickelnde Nickeloberfläche wird polarisiert, indem man sie während einiger Minuten als Kathode verwendet und dann rasch in das Bad einbringt, worauf ohne Schwierigkeit ein fest haftender Niederschlag erzielt wird. Die in dem depolarisierenden Bade verwendete Lösung ist eine Salzsäurelösung von etwa 11 % Säure. Man lässt einen Strom von 8 Amp pro qdm während vier Minuten hindurchgehen. Hierauf wird die Elektrode rasch in Wasser gewaschen und in ein Bad gebracht, welches 80 Gramm Nickel- und Ammoniumsulfat pro Liter enthält. Der Niederschlag wird bei einer Stromdichte von 2 Amp pro qdm und einer Spannung von 3,8 Volt bewerkstelligt; die Temperatur des Bades soll auf 18° gehalten werden.

(L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 96.) *Ru.*

522. Demonstration elektrischer Erscheinungen beim Zerfall von Ammonium.

Prof. Dr. Coehn berichtet an der unten angegebenen Stelle über Erscheinungen, die beim Zerfall von Ammonium auftreten und sich als Analogien zu den Erscheinungen der Radioaktivität erweisen. Das Ammonium im Amalgam besitzt bekanntlich die Eigenschaften eines Alkalimetalles. Das NH_4 verschwindet aus dem Amalgam wie ein Metallatom unter Bildung positiver Ionen:

$$NH_4 + \oplus = NH_4^{\cdot}.$$

Ausserdem aber verschwindet es aus dem Amalgam noch auf eine besondere, bis jetzt nur diesem Metall eigene Weise, indem das scheinbare Metallatom NH_4 in Nichtmetalle übergeht:

$$NH_4 = NH_3 + \frac{1}{2} H_2.$$

Es war zu vermuten, dass bei dieser Veränderung elektrische Vorgänge mit im Spiel sein könnten, stellt doch der Vorgang eine Art „unteratomigen" Zerfalles dar; auch musste bei dem Uebergang des Metalles in den nichtmetallischen Zustand die Dissociation der Elektronen in der Substanz einen plötzlichen Rückgang erfahren, durch welchen möglicherweise geladene Teilchen in die Umgebung hinausgelangen konnten. Verfasser beschreibt einen einwandfreien Versuch, der zeigt, dass ein geladener Körper tatsächlich in der Nähe zerfallenden Ammoniums seine Ladung verliert. Wurde das Elektroskop bei der Anordnung statt mit einer negativen mit einer positiven Ladung versehen, so wurde kein Zusammenfallen der Aluminiumblättchen wahrgenommen. Die Frage also, ob die Luft zwischen dem das zerfallende Ammonium enthaltenden Gefäss und der an das Elektroskop angeschlossenen Metallplatte nur leitend oder geladen ist, d. h. ob positive oder negative Teile in gleicher oder ob die einen in überwiegender Anzahl vorhanden sind, ist in letzterem Sinne zu beantworten und zwar überwiegen die positiven Teilchen.

(Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 609/10). *Ru.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

523. Einiges über das Mikrophon.

Mit Versuchen über ein Telephon-Relais beschäftigt, hat Henry auch Untersuchungen darüber angestellt, unter welchen Umständen die vorhandenen Mikrophon-Anordnungen am günstigsten wirken. Der Widerstand des Mikrophons sinkt bekanntlich von seinem normalen Wert r_n auf einen Minimalwert r_i, der ganz von der Amplitude der Schwingungsbewegung abhängt. Ist der Mikrophonkontakt gut angeordnet, so sind die Widerstandsänderungen regelmässige und lassen sich, wie die sie erzeugende Tonwelle, als eine Sinuskurve darstellen. Ist n die Frequenz dieser Welle, so ist die Dauer der ersten Phase $\frac{1}{4\,n}$ Sekunden; während dieser ersten Phase verlässt z. B. die Membran den Gleichgewichtszustand, biegt sich durch und vergrössert den gegenseitigen Druck der Kontaktelemente; in der gleichen Periode steigt der Wert des Primärstromes, während des Gleichgewichtes mit I bezeichnet, auf den Maximalwert I_a.

Ist nun R der Widerstand des Primärstromkreises (Mikrophonkontakt nicht inbegriffen) und E die EMK der Stromquelle, so hat man

$$I_n = \frac{E}{R + r_n}$$

$$I_a = \frac{E}{R + r_i}$$

R ist ein scheinbarer, vom Ohm'schen Widerstand verschiedener Widerstand; r_n und r_i sind in gleicher Weise scheinbare Widerstände, aber es ist zulässig, ihre Selbstinduktion und Kapazität als Null anzunehmen. Bezeichnet F_n und F_a den in dem magnetischen Stromkreis der Spule der Mikrophonleitung durch die Ströme I_n und I_a hervorgebrachten Flux, so kann man setzen

$$F_n = \alpha\, I_n$$

$$F_a = \alpha\, I_a.$$

Der Flux der Sekundärleitung vergrössert sich in der Zeit $\frac{1}{4\,n}$ Sekunden um $F_a - F_n = \alpha\,(I_a - I_n)$, sodass in dieser Leitung eine elektromotorische Kraft $V = \beta\,(I_a - I_n)\,4\,n$ entsteht, deren Grösse einzig von der Differenz $I_a - I_n$ abhängt, da die Faktoren β und n für einen gegebenen Ton unveränderlich sind. Um also die Sinusform der Kurve der induzierten Wechselströme stark ausgesprochen zu machen, muss $I_a - I_n$ möglichst gross gemacht werden. Beachtet man, dass nach dem Ohmschen Gesetz $I_a = \frac{E}{R + r_i}$ und $I_n = \frac{E}{R + r_n}$ so hat es zunächst den Anschein, als ob es genügen würde, einfach r_i im Verhältnis zu r_n möglichst klein zu machen, d. h. es zu ermöglichen, dass für eine gegebene Veränderung der Kontakte die grösstmöglichste Widerstandsänderung erfolgt, was schliesslich bezüglich der Herstellung der Kontakte auf die Wahl einer nur wenig leitenden Substanz und für den Fall eines gegebenen Körpers auf eine Reduktion der Querschnitte hinauslaufen würde. Allein es ist eben zu bemerken, dass die induzierte *EMK* von der absoluten Vergrösserung des Fluxes abhängt und nicht von der relativen. Mit anderen Worten, man hat darauf zu achten, dass bei den Bestrebungen, die Differenz $I_a - I_n$ möglichst gross zu machen, der normale Primärstrom nicht reduziert wird. Wie dies zu machen ist, zeigt Verfasser an einem Kohlenstift-Mikrophon Type de Jongh (s. Fig. 128) mit m-Stiften, also 2 m-Kontakten. Jedes Element ertrage höchstens einen normalen Strom i, der Widerstand jeder Gruppe sei r, der Widerstand des Ganzen $\frac{r}{m}$ und die erforderliche *EMK*, um dem Primärstrom die totale Stärke $m\,i$ zu erteilen ist $m\,i\,(R + \frac{r}{m})$ oder $m.\,i.\,R. + i.\,r.$ R ist der äussere Widerstand an den Mikrophonkontakten. Erreicht eine Elementarschwingung die Platte des Mikrophons, so kann man annehmen, dass sich die Elementarwiderstände in gleicher Weise ändern und $p.\,r$ werden. Der Gesamtwiderstand ist dann $\frac{p.\,r}{m} + R$ und die *EMK* ergibt einen Strom

Figur 128

$$mi\,\frac{m.\,R + r}{p.\,r + m.\,R}$$

Lässt man nun die einzelnen Kontaktgruppen, wie sie sind, und schaltet sie anstatt parallel in Serien (siehe Figur 129), so ist an den hauptsächlichsten Elementarwiderständen nichts geändert worden. Der Gesamtwiderstand ist dann tatsächlich $m.\,r + R^1$. Setzt man der Einfachheit halber $R = R^1$, so wird die Spannung, da die höchst zulässige normale Stromstärke wie im vorigen Falle i ist,

$$(m.\,r + R)\,i$$

Figur 129

Ist der Widerstand jedes Elementes $p.\,r$, so wird der Widerstand des Mikrophonsystemes $m.\,p.\,r$, der Gesamtwiderstand $m.\,p.\,r + R$ und die Intensität

$$\frac{i\,(m.\,r + R)}{m\,p\,r + R}.$$

Es ist klar, dass in diesem Falle das relative Anwachsen inbezug auf die normale Stromstärke grösser ist als bei der ersten Anordnung. Die Frage ist aber die, ob die absolute Vergrösserung ebenso gross ist; mit anderen Worten, ob die Differenz

$$1)\quad i\, m.\, \frac{m\, R + r}{p.\, r + m.\, R} - i\, m \text{ kleiner ist, wie}$$

$$2)\quad i\, \frac{m.\, r + R}{m.\, p.\, r + R} - i$$

Statt 1) lässt sich schreiben $i\, m\, \frac{r\,(i-p)}{p.\, r + m.\, R}$ und statt 2) $i\, m\, \frac{r\,(i-p)}{m.\, p.\, r + R}$ woraus zu ersehen ist, dass 1) kleiner wird wie 2), wenn $p\, r + m\, R$ grösser ist als $m.\, p.\, r + R$.

Die Serienschaltung ist also jedesmal dann vorteilhaft, wenn

$m.\, p\, r + R < p\, r + m\, R$ oder

$p\, r\, (m-1) < R\, (m-1)$ oder da m grösser als 1

$p\, r < R.$

Beachtet man, dass p zwischen Werten schwankt, die niemals unter 0 und über 2 sind, so lässt sich schreiben

$2\, r < R$

Dies wird im allgemeinen dort der Fall sein, wo das Mikrophon in ein Netz mit Zentralbatterie eingeschaltet ist.

(L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 70/3). *K. R.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

524. Die Vergleichung elektrischer Felder mittels einer oszillierenden elektrischen Nadel.

Bringt man eine in ihrem Schwerpunkt an einem Faden aufgehängte zylindrische Metallnadel in ein horizontales homogenes elektrisches Feld, so oszilliert sie um die Feldrichtung. Das spielende Kräftepaar ist proportional der induzierten Ladung, d. h. der „Polstärke der Nadel" und der Feldstärke F. Man kann nun, da erstere auch F proportional ist, das Kräftepaar proportional F^2 setzen. Für einen Elongationswinkel Θ gleich 0 und $\frac{\pi}{2}$ wird der Wert des Kräftepaares null. Für ein gestrecktes Rotationsellipsoid ist das Kräftepaar proportional $\sin 2\,\Theta$, sodass für kleine Exkursionen die Direktionskraft $2\,a.\,F^2$ ist (a eine Konstante). Hieraus folgt, dass die Frequenz der Nadel gleich $b.\, F$ zu setzen ist; die Konstante b hängt von der Form, Grösse und Masse der Nadel ab. Ein Versuch, bei dem die Frequenz mit Skala, Fernrohr und Steckuhr, sowie die Potentialdifferenz zweier Metallplatten gemessen wurde, zeigte diese Proportionalität. Bei dieser Gelegenheit konnte D. Owen auch finden, dass die Störung des Feldes infolge der Gegenwart der Nadel auf die Frequenz keinen merklichen Einfluss hat, solange der Plattenabstand nicht unter das Dreifache der Nadellänge hinab geht. Verfasser hat ferner auffallende Wirkungen von Dielektriken konstatiert; wurde z. B. ein Lampenzylinder über die Nadel gestülpt, so war die Schirmwirkung selbst bei sehr starken Feldern derart, als wäre er ein Leiter. Die gleiche Wirkung wird durch einen Glimmerzylinder (½ mm

Wandstärke) hervorgerufen. Die Ansicht des Verfassers geht dahin, dass die Oberfläche durch Feuchtigkeitsniederschläge aus der Atmosphäre leitend wird; es zeigte sich in der Tat auch, dass, falls der Zylinder erhitzt und rasch über die Nadel gebracht würde, im Binnenraum ein Feld erkennen liessen, das in einigen Minuten wie e^{-at} wieder verschwand. Ein Paraffinüberzug wirkt auf den zeitlichen Abfall verlangsamend. Dreht man den übergeschobenen paraffinierten Zylinder nach einiger Zeit um seine Achse um 180°, so erscheint das Binnenfeld momentan stärker als das ursprüngliche Feld. Weisses Papier verhält sich ähnlich wie die genannten Stoffe; die Schirmwirkung verschwindet aber, sobald es paraffiniert ist. Zeigt daher ein Dielektrikum mit Paraffinüberzug dennoch Schirmwirkung, so ist diese auf innere Leitfähigkeit des Dielektrikums zurückzuführen, die auf diesem Wege gemessen werden kann.

(Proc. Phys. Soc. 1906, 19, S. 92/105). *Rg.*

525. Die Kapazität von Glimmer-Kondensatoren.

Der Ausschlag, den ein in den Entladungsstromkreis eines Glimmer-Kondensators eingeschaltetes Galvanometer zeigt, setzt sich aus der momentan abgegebenen freien Ladung der Belegungen und dem mit Beginn der Entladung in die Belegungen zurückfliessenden Rückstand des Dielektrikum zusammen. Merkbare Beträge erreicht dieser Rückstand erst nach Verlauf einiger Hundertstel einer Sekunde nach Stromschluss und wächst im Zeitraum vieler Sekunden noch weiter an. Da nun aber der von diesem Teil hervorgerufene Ausschlag von der Periode des benutzten Galvanometers abhängt, so kann es vorkommen, dass die aus der entladenen Elektrizitätsmenge berechnete Kapazität des Kondensators bei Galvanometern mit verschiedener Periode verschiedene Werte annimmt. An der unten angegebenen Stelle empfiehlt A. Zeleny die folgende genauere Kapazitätsbestimmung. Durch eine näher beschriebene Schlüsselvorrichtung wird der Stromkreis nur wenige Hundertstel einer Sekunde geschlossen; es kann sich also nur die freie Ladung der Belegungen durch das Galvanometer entladen und infolge der sehr kurzen Entladezeit ist die Kapazitätsbestimmung von der Periode des Instrumentes vollständig unabhängig. Die Kapazität kann deshalb für jeden Kondensator als Konstante ermittelt werden. Die Entladung soll unmittelbar auf die Aufladung folgen, damit nicht durch teilweises Eindringen in das Dielektrikum Verluste an freier Ladung entstehen. Die Kapazität ist dann definiert als jene Elektrizitätsmenge, die ein Kondensator als freie Ladung aufnimmt, während seine Belegungen die Potentialdifferenz 1 Volt besitzen.

(Phys. Rev. 1906, 22, S. 65/79). *Ru.*

526. Ueber Grösse und Temperatur des negativen Lichtbogenkraters.

M. Reich fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen wie folgt zusammen: Die Temperatur des negativen Lichtbogenkraters ist im stationären Zustande unabhängig von Stromstärke und Bogenlänge. Die Kratergrösse lässt sich in Abhängigkeit von der Stromstärke in folgender Form darstellen: $F = a + b\,i + c\,i^2$. Es wurde eine photographische Methode angegeben, um Kratergrösse und Temperatur auch bei schnellen Stromänderungen messen zu können. Es zeigte sich beim Stromanstieg ein Zurückbleiben der Kratergrösse hinter den statischen Werten, das von der Temperatur der umgebenden Elektrodenfläche abhängig war. Es ergab sich ferner eine Steigerung der Temperatur über den statischen

Wert, solange die Kraterfläche ihren statischen Wert noch nicht erreicht hat. Die umgekehrten Verhältnisse wurden beim Stromabfall beobachtet. Das Gleichgewicht der Ionenverteilung im Bogen stellt sich äusserst rasch her, der Bogen selbst folgt den Stromschwankungen in hier nicht messbarer Zeit. Der positive Krater ist bei Stromschwankungen stets unscharf. Die gefundenen Resultate wurden nach Gesetzen der Lichtbogentheorie näher erörtert.

(Phys. Zeitschr. 1906, 7, S. 73/89.) *Rg.*

XIII. Verschiedenes.

527. Die Nutzbarmachung von Ebbe und Flut für motorische Zwecke.

Projekte, die Wasserkraft der Ebbe und Flut nutzbar zu machen, sind nur wenige vorhanden. Der Grundgedanke dieser Projekte besteht im allgemeinen darin, das durch die Flut in die Höhe geförderte Wasser in einem Reservoir anzusammeln und das Abfliessen durch Einbau von Wasserkraftmaschinen nutzbar zu machen; auf diese Weise erhält man nur mit Unterbrechungen Arbeitsleistungen, ferner richten sich die Arbeitsstunden nicht nach den Tageszeiten, sondern nach dem Mond. Der Mond beschreibt seine Bahn um die Erde in 27 $^1/_3$ Tagen; die Zeit, welche zwischen jeder Ebbe und Flut verstreicht, beträgt 12 Stunden 24 Minuten. Ebbe und Flut erreichen ihr Maximum, wenn der Mond zwischen Erde und Sonne steht oder im entgegengesetzten Punkt.

Um die vorerwähnten Nachteile zu überwinden, sucht der französische Ingenieur M. Deloeur nur die Schwankungen der Ebbe und Flut, welche sich über einen längeren Zeitraum erstrecken, auszunützen; er schliesst das steigende Wasser in genügend grossen Mengen ein und zwar in verschiedenen Bassins von verschiedener Höhe. Die Anlagekosten würden ganz beträchtlich sein; die Anlage im Hafen von Chichester z. B. würde auf 6 060 000 Mk. zu stehen kommen, doch schlägt man die Zahl der zu gewinnenden PS auf 8000 und die jährlichen Einkünfte auf 7 272 000 Mk. an, da die hydraulische Pferdekraft jährlich auf 8,28 Mk. gegenüber 301,2 Mk. für die durch die Dampfmaschine erzeugte Pferdekraft zu stehen kommt. Die Kosten für eine Anlage in der Meerenge von Menai würden sich auf 11 200 000 Mk. beziffern, erhältlich wären 14 500 PS. Ein drittes Projekt, Nutzbarmachung des Kanals von Bristol, würde 192 000 000 Mk. kosten. Eine nähere Beschreibung dieser Projekte ist in einem Aufsatz von J. Saunders in Engineering Review (London, August 1905, S. 125) zu finden. Nachfolgend sei das Projekt für den Quai von Chichester, das am wenigsten kostet, in groben Umrissen skizziert: Der Hafeneingang wird in einer Linie von 1188 m abgesperrt, man kann auf diese Weise das Wasser auf einer Fläche von ca. 3000 ha ansammeln. Der Quai würde in zwei Hälften geteilt, die eine wäre das Bassin, in dem sich zu Zeiten höchster Flut die Wassermassen ansammeln, die andere diente als Bassin für die niedrigste Flut und würde sich mit sinkender Ebbe und Flut entleeren. Die beiden Bassins würden durch einen Betondamm getrennt, zu dessen Errichtung man den Aushub verwenden könnte. An diesem Damm würde man eine Turbinenanlage errichten für 8000 PS-Einheiten, die mit Drehstromdynamos direkt gekuppelt sind. Zu Zeiten niedrigster Flut wären 6800 PS während 24 Stunden zu gewinnen; ausserdem würde man bei höchstem Flutstand 7000 PS pro Tag von 10 Stunden erhalten, im Mittel etwa 8000 PS pro Tag.

Das „Bulletin technique des Ingénieurs sortis de l'Ecole Polytechnique de Bruxelles“ veröffentlicht in seinen Nummern vom Januar und Februar 1906

eine Abhandlung von H. de Fuisseaux über denselben Gegenstand. Die von diesem Verfasser vorgeschlagene Art der Nutzbarmachung besteht in der geeigneten Verbindung mehrerer Bassins. Mit drei Bassins lässt sich im allgemeinen eine konstante Leistung erzielen. Die Bassins werden durch einen Kanal, der als eine Art Heber wirkt, an das Meer angeschlossen und die Wasserkraftmaschinen, die durch das aus einem Bassin in das andere fliessende Meerwasser getrieben werden, sind in diesen Kanal eingebaut. Die Verbindungen werden so geregelt, dass zwischen dem Meer und je einem der Bassins eine nutzbare Niveaudifferenz besteht. Die Bassins sind unter sich und mit dem Meer ausserdem noch durch Kanäle verbunden, die mit Schleusen versehen sind, die unabhängig von den Maschinen betätigt werden können. Fuisseaux macht Angaben über eine projektierte Anlage von 2000 PS nahe Ostende und kommt bei der Kostenberechnung zu dem Ergebnis, dass die KW-Stunde, Abschreibung und Verzinsung inbegriffen, auf 12 Pfg. zu stehen kommt.

Ein Artikel von L. Verscoore im „Bulletin de la Société Belge d'Electriciens, Mai 1902, S. 334" beschäftigt sich mit der Nutzbarmachung der Meeresbrandung. Seine Anordnung besteht aus zwei festgemachten Flössen, auf denen sich die der Nutzbarmachung der Energie dienenden Vorrichtungen befinden, sowie zwei beweglichen Flössen, deren Lage so geregelt wird, dass sie in dem Wellental sich befinden, wenn erstere auf dem Wellenberg sind. Auf diese Weise erreicht man eine oszillierende Bewegung, welche man dazu verwerten kann, Luft zu komprimieren, Wasser zu heben usw., und so eine für die verschiedensten Zwecke ausnutzbare Kraft zu erzeugen. Eine Vorrichtung, die mit der eben angedeuteten viel Aehnliches hat, ist von E. Pirandello in seiner Broschüre „L'utilizzazione della forza motrice delle onde del mare e dei laghi" beschrieben worden.

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 32/4, Supplement.) *K. R.*

528. Der elektrische Widerstand von Gusseisen und Stahl bei hohen Temperaturen.

Die Kenntnis des elektrischen Widerstandes geschmolzenen Eisens besitzt Wichtigkeit für das Studium elektrischer Stahlöfen, in welchen sich im Inneren der Schmelze der Joule'sche Effekt vollzieht. Gin hat es unternommen, den elektrischen Widerstand von Gusseisen und Stahl zwischen ihrem Schmelzpunkt und der Temperatur von 1800° zu messen. Die Versuche wurden in einem Ofen ausgeführt, der aus einem Kanal von grosser Länge und geringem Querschnitt bestand; die Enden des in der Mitte etwas gekrümmten Kanals führten zu zwei festen, gekühlten Stromzuleitungsstellen. Eine genau abgemessene und abgewogene Menge flüssigen Eisens (V) wurde in den Kanal gegossen und der Strom eingeschaltet. Zwei parallel geschaltete Wechselstromdynamos lieferten den Primärstrom von etwa 540 Volt, welche Spannung in einem besonderen Transformator in den folgenden Verhältnissen erniedrigt werden konnte $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{45}\ \frac{1}{36}\ \frac{1}{30}\ \frac{1}{22}\ \frac{1}{18}\ \frac{1}{15}$, sodass durch gleichzeitige Aenderung des Umwandlungskoëffizienten und der Primärspannung alle Spannungen zwischen 12 und 36 Volt hervorgebracht werden konnten. Die Sekundärstromstärke konnte alle Werte zwischen 6000 und 20000 Ampere einnehmen. Der Querschnitt des Metalles betrug im Moment des Einführens

$$S = \frac{V}{l}.$$

V bedeutet das Volumen der abgemessenen Eisenmenge, l die Länge des in Chromeisenstein eingegrabenen Kanals, dessen Ausdehnungskoëffizient so gering ist, dass die Länge und Breite desselben innerhalb der beobachteten Temperaturgrenzen als konstant angesehen werden konnte. Die Ausdehnung des Metalles verursachte eine Vergrösserung der Tiefe des Bades entsprechend:

$$h_1 = h_0 \, [1 + a \, (t_1 - t_0)]$$

wobei a den mittleren kubischen Ausdehnungskoëffizient zwischen t_0 und t bedeutet. Dieser bisher noch nicht bestimmte Koëffizient wurde zu 13×10^{-5} ermittelt. Die Temperaturen wurden mittelst eines optischen Pyrometers von Fery festgestellt. Die Leistung, die Stromstärke und die Spannung an den Klemmen des Ofens wurden durch ein Präzisions-Wattmeter, ein thermisch auf das sorgfältigste geeichtes Amperemeter und Voltmeter gemessen. Für irgend eine Temperatur war:

$$1) \quad W = E.\, J \cos \varphi$$

$$2) \quad \frac{E}{I} = \sqrt{R^2 + \omega^2.\, L^2}$$

$$3) \quad tg\, \varphi = \frac{\omega\, L}{R}$$

R bedeutet den Widerstand am Kontakt der Stromzuführungen und den Ohm'schen Widerstand des Bades. Nimmt man an, dass der Widerstand ($K.\, I$) am Kontakt von der Temperatur unabhängig und nur proportional I, so kann man schreiben:

$$4) \quad R_1 = K.\, I + \varrho_t \, \frac{l}{S\, [i + a\, (t_1 - t_0)]}$$

Zuerst wurde mit einem Volumen V bei einer Temperatur von 1280° gearbeitet und W, E, I bestimmt; man liess dann ein Volumen v abfliessen und variierte die Konstanten des Stromes derart, um I auf seinen ursprünglichen Wert zu bringen.

Man bestimmte K und ϱ_{1280} aus den zwei Gleichungen:

$$5) \quad \frac{E_1}{I} \cos \varphi_1 = K.\, I. + \varrho_{1280} \, \frac{l}{S}.$$

$$6) \quad \frac{E_2}{I} \cos \varphi_2 = K.\, I. + \varrho_{1280} \, \frac{l}{S \, \frac{V - v}{V}}.$$

Durch gleichzeitiges Ablesen von E_1, I, W_1 und E_2, I, W_2 erhielt man $\cos \varphi_1$ und $\cos \varphi_2$.

Die ersten Versuche wurden mit einem von den Krupp'schen Werken gelieferten Guss ausgeführt, der folgende Zusammensetzung aufwies: *Fe* 93,032, *Mn* 2,752, *C* 3,337, *Si* 0,783, *P* 0,061, *S* 0,035. Der Widerstand dieses Gusses wurde zu 160 Mikrohm-Zentimeter gefunden bei einer Temperatur zwischen 1280° und 1340° C.

(L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 76/77). *R.*

529. Der Temperaturkoeffizient von Kupfer.

Dr. A. E. Kennely gibt an der unten angegebenen Stelle einen einfachen und kurzen Weg zur Berechnung der Erwärmung von Ankerwicklungen an; er benützt die beigefügte Tabelle und die folgende Formel:

$$\frac{R_t + \Theta}{R_t} = 1 + a \cdot \Theta,$$

wobei a der mit der Temperatur t veränderliche Temperaturkoeffizient, der

für $t = 0$ 0,0042 wird; R ist der Widerstand bei t^0 C und Θ die Temperatur-Erhöhung in Grad Celsius. Der Temperaturkoeffizient von gutem Handelskupfer erreicht folgende Werte (wobei der Wert a mit 100 multipliziert, also in Prozenten ausgedrückt ist):

Temperatur t	Temperaturkoeffizient in % Grad Celsius $a \cdot 10^2$	Temperatur t	Temperaturkoeffizient in % Grad Celsius
0	0,4 200	26	0,3 786
1	0,4 182	27	0,3 772
2	0,4 165	28	0,3 758
3	0,4 148	29	0,3 744
4	0,4 131	30	0,3 730
5	0,4 114	31	0,3 716
6	0,4 097	32	0,3 702
7	0,4 080	33	0,3 689
8	0,4 063	34	0.3 675
9	0.4 047	35	0,3 662
10	0,4 031	36	0,3 648
11	0,4 015	37	0,3 635
12	0,3 999	38	0,3 622
13	0,3 983	39	0,3 609
14	0,3 967	40	0,3 596
15	0.3 951	41	0,3 583
16	0,3 936	42	0.3 570
17	0,3 920	43	0.3 557
18	0,3 905	44	0,3 545
19	0,3 890	45	0,3 532
20	0,3 875	46	0,3 520
21	0,3 860	47	0,3 508
22	0,3 845	48	0,3 495
23	0,3 830	49	0,3 483
24	0,3 815	50	0.3 471
25	0,3 801		

Ein Beispiel möge den Gebrauch der Tabelle veranschaulichen: Die Ankerwicklung einer Dynamo besitze bei einer Zimmertemperatur $t = 25^0$ C einen Widerstand von 0,23 Ohm; bei Belastung sei der Widerstand 0,271 Ohm. Wie gross ist die Temperatur-Erhöhung?

Die Zunahme des Widerstandes beträgt im Verhältnis $\frac{0{,}271}{0{,}23} = 1{,}1783$ oder 17,83%. Für 25^0 C beträgt nach Tabelle der Temperaturkoeffizient 0,3801%. Die Temperatur-Erhöhung ist daher:

$$\Theta = \frac{17{,}83}{0{,}3801} = \mathbf{46{,}9^0\ C.}$$

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1343/1344.) *Ru.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

530. Die Lehre einer kleinen Zentrale.

Vielfach ist die Wirtschaftlichkeit einer Zentrale das Resultat früherer Verhältnisse. Es gibt Anlagen, deren Betriebsverhältnisse Jahre lang gute waren und deren Einrichtungen zur Zeit des Baues die besten ihrer Art waren, die aber nach modernen Begriffen als unrationell, als veraltet zu bezeichnen sind. In dieser Beziehung wird an der unten angegebenen

Stelle eine kleine Zentrale erwähnt, die in Neu-England, in einer ländlichen Gemeinde von etwa 5700 Einwohnern, seinerzeit angelegt wurde. Die gleiche Gesellschaft liefert Gas und elektrisches Licht; allein während in den meisten Städten, welche die Gesellschaft mit Gas und Elektrizität zu gleicher Zeit versorgt, die Einnahmen der Gasversorgung die Einnahmen des Elektrizitätswerkes weit übersteigen, sind hier die Einnahmen aus der Elektrizitätsversorgung acht mal so gross wie jene des Gaswerkes. Die Gesamteinnahme für elektrische Energie pro Kopf betrug im letzten Jahre 16,3 M., ein Betrag, der den Vergleich mit grossen städtischen Zentralen auszuhalten vermag. Die gesamten Einnahmen stammten aus dem Verkauf elektrischer Energie für Beleuchtungszwecke, da nicht ein einziger Elektromotor in der ganzen Gemeinde zu finden ist. Der Zählertarif beträgt 96,6 Pfg. pro KW-Std. bei einem maximalen Rabatt von 25%, was einem Minimaltarif von 72,4 Pfg. für grosse Abnehmer gleichkommt. Die Gesellschaft liefert Strom an 276 Geschäftsleute, die insgesamt eine Belastung von 8475 sechzehnkerzige Glühlampen erfordern, ausserdem werden für die öffentliche Beleuchtung 66 zweiunddreissigkerzige Glühlampen zu einem Preise von 69,3 Mk. pro Jahr und Stück, 237 fünfundzwanzigkerzige Glühlampen zu einem Preise von 67 M. und 39 siebzehnhundertkerzige Wechselstrom-Bogenlampen zum Preise von 375 M. pro Jahr mit Strom gespeist. Die Strassenlampen brennen im Mittel 24,5 Nächte im Monat und 5,4 Stunden pro Nacht. Die Einnahmen aus der öffentlichen Beleuchtung betragen etwa 32 760 M. und die gesamten Einnahmen aus dem Verkauf elektrischer Energie annähernd 92 400 M. Die Kraftstation ist in dem Gaswerk gelegen und enthält zwei 150 PS-Kessel und Einheiten für 360 KW mit Riemenantrieb; die Maschinen sind für hohe Tourenzahlen gebaut und besitzen keine Kondensation. Die Gesellschaft bewertet die Kraftstation, nach ihrem jetzigen Stande auf 363,5 M. pro KW, wovon auf die Dampfmaschinenanlage und elektrische Einrichtung 243,6 M. entfallen. Wenn mit einer solchen Anlage auch nicht gerade die beste Oekonomie zu erzielen ist, so wird es doch überraschen, wenn die Ausgaben für die Kraftstation 26 460 M. von den gesamten Betriebskosten von 58 380 M. ausmachen. Das Verhältnis der Betriebskosten zu den Einnahmen beträgt 63%. Die Kosten für die Stromverteilung betrugen 18 480 M., und für Betriebsleitung 10 920 M. Der Rest entfällt auf Steuern und Unvorhergesehenes. Die Kosten der den Sammelschienen entnommenen Einheit berechnen sich zu etwa 8,4 Pfg. pro KW-Stde. Die Lehre dieser Anlage ist aus den vorliegenden Ziffern zu ziehen. Für eine Gemeinde mit einer so hohen Dichte des Stromverbrauches, wie sie der erwähnte Fall aufweist, und einem so hohen Tarif wie 72,4 Pfg. pro KW-Stde. würde es sich gewiss lohnen, die Zentrale mit modernen Maschinen zu versehen, welche eine Stromerzeugung zu einem Preise von höchsten 4,2 Pfg. (1 Cent) ermöglichen; auch wäre es vorzuziehen, da Gas vorhanden ist, die bestmöglichste Wirtschaftlichkeit dadurch zu erzielen, indem man die vorhandenen Einrichtungen durch direkt getriebene Gasmaschinen-Generatoren-Einheiten ersetzt. In diesem Falle käme sogar die KW-Stde. am Schaltbrett auf annähernd 2 Pfg. zu stehen. Es ist immer von Wert, die Kraftkosten zu reduzieren, wenn es ohne allzu grosse Vergrösserung der fixen Kosten geschehen kann; für die eben geschilderte Anlage wäre es aber gewiss im Hinblick auf einen so guten Kundenkreis ratsam, die veraltete Einrichtung durch eine neue zu ersetzen.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 25/6). *Ru.*

531. Wirtschaftlichkeit des Brennstoff-Verbrauchs bei Dampfanlagen.

In einer jeden Kraftanlage ist es die Aufgabe der Verwaltung, die verlangten Leistungen mit der besten Wirtschaftlichkeit, d. h. mit einem Mindestmass von Kostenaufwand zu produzieren, und das Verhältnis aller Kosten zu der Gesamtleistung ist gleichsam eine Verhältniszahl, welche die Tüchtigkeit des Betriebsleiters kennzeichnet. Die Gesamtleistung wird je nach Art des Betriebes in verschiedenen Einheiten ausgewertet: bei elektrischen Stromlieferungsanlagen spricht man von den Kosten einer Kilowattstunde, gemessen an den Zählapparaten der Abnehmer, bei Bahnanlagen von den Kosten eines Tonnenkilometers oder Wagenkilometers, bei Bergwerksförderanlagen frägt man, wieviel eine Tonne des herausgeschafften Fördergutes kostet usw. Und da bei Dampfanlagen etwas mehr als die Hälfte aller Unkosten auf den Brennstoff entfällt, so geht die Bestrebung des Betriebsleiters in erster Linie dahin, die Brennstoffkosten möglichst zu verringern.

Nun ist, wie bei einem jeden anderen Betriebe, auch beim Betriebe einer Dampfanlage die beste Wirtschaftlichkeit im Brennstoffverbrauch dann erreichbar, wenn eine gleichmässige Belastung der Kessel und der Maschinen zu erzielen ist. Dient die Dampfanlage zur Erzeugung elektrischen Stromes, so ist diese Bedingung nie vollkommen erfüllbar, gleichviel, ob nur Licht, nur Kraft oder beides vom Leitungsnetz gespeist werden. Die Gleichmässigkeit der Belastung kann wohl durch Aufstellung einer Akkumulatorenbatterie einigermassen angenähert werden, allein die technische Entwicklung der Akkumulatoren ist noch so weit von der Vollkommenheit entfernt, dass ihre Anwendung wohl von Fall zu Fall erwogen, jedoch keineswegs allgemein empfohlen werden kann.

Es gibt jedoch auch Mittel rein dampftechnischer Natur, welche eine Verringerung der Brennstoffkosten gestatten.

In erster Linie verdient das Speisewasser die besondere Aufmerksamkeit der Werkleitung. Es ist heute bereits allgemein anerkannt, dass man wirklich gute Erfolge mit Kesselanlagen nicht erzielen kann, wenn das Speisewasser nicht dem Zwecke entsprechend gereinigt und vorgewärmt wird. Dem Zwecke nicht entsprechend ist aber eine nachlässige und oberflächliche Wasserreinigung gerade so, wie eine übertrieben peinliche, zumal letztere sehr leicht gerade denjenigen Ingredienzen mit grossem Kostenaufwande nachjagt, welche dem Kesselbetriebe ungefährlich sind. Die Reinigung eines und desselben Wassers wird jedenfalls ganz verschiedenartig in die Wege geleitet, je nachdem das Wasser als Trinkwasser oder zur Kesselspeisung Verwendung finden soll. Es ist daher das Wasser nicht nur unbedingt einer eingehenden Analyse zu unterziehen, um die zweckmässigste Art der Reinigung festzustellen, sondern es ist auch durch regelmässig wiederholte Kontrollanalysen an der bestehenden Anlage zu konstatieren, ob die Qualität des Rohwassers nicht zeitlichen Veränderungen unterworfen ist. Gleiche Analysen an dem Reinwasser gewähren einen Einblick in den regelmässigen Gang der Reinigung und ermöglichen Verbesserungen, falls das Wasser nicht programmgemäss gereinigt ist. Auch eine Verbilligung des Verfahrens ist möglich, wenn die Reinigungsanlage über den Zweck hinaus reinigt, also zu viel Chemikalien verbraucht. Besonders gründlich muss das Wasser von Oel und Fett befreit werden, da diese die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Kessels vielmehr gefährden, als eine schwache Kesselsteinbildung. Die Vorwärmung des Wassers möglichst bis zur Siedetemperatur ist längst als eine Vorbedingung des einwandsfreien Kesselbetriebes bekannt, einen weiteren Vorteil kann man jedoch dadurch sichern, dass man unter Zuhilfenahme von Frischdampf die

Temperatur des Speisewassers noch über 100° Celsius treibt. Wenn auch die in dem Heissdampf verlorene Wärme die Zweckmässigkeit dieses Verfahrens auf den ersten Blick zweifelhaft erscheinen lässt, so rechtfertigt es doch die Praxis durch eine ausgesprochene Zunahme des Gesamtwirkungsgrades.

Eine sehr wichtige Aufgabe ist auch die Anpassung der Feuerung zu dem zu verwendenden Brennstoff. In vielen Fällen findet man einen recht teuren Brennstoff in Verwendung, wo doch ein billigerer in grosser Menge zur Verfügung steht, und man hört auf die Frage, warum dieses geschieht, als Argument, dass man mit dem billigeren Brennstoff den Dampfdruck nicht halten kann, oder dass er zu viel Rauch entwickelt. Bei geeigneter Ausbildung der Feuerung könnte unter Umständen mit dem verfügbaren billigeren Brennstoff auch ein tadelloser Betrieb erzielt und an Betriebskosten erheblich gespart werden. Natürlich darf bei dem Vergleich zweier oder mehrerer Kohlensorten nicht darnach gefragt werden, welche pro Tonne weniger kostet,sondern vielmehr darnach, welche mit den geringsten Kosten eine bestimmte Menge, z. B. 100 kg Dampf, zu erzeugen gestattet.

Ausser dem Speisewasser und der Feuerung ist, besonders bei Neuanlagen, auf die Wahl des Kesselsystems und auf die sachgemässe Einmauerung zu achten. Dampfkessel können im allgemeinen in drei Klassen eingeteilt werden, von welchen jede ein ziemlich scharf abgegrenztes Verwendungsgebiet hat: die Grosswasserraumkessel oder Kessel mit innerer Feuerung, die Wasserrohrkessel oder Kessel mit äusserer Feuerung und kombinierte Kessel, welche die Vorteile beider erstgenannten Arten zu vereinigen suchen. Die erste Art eignet sich besonders zu Betrieben, bei welchen gleichmässige und möglichst Tag und Nacht dauernde Belastungen vorwiegend sind, wohingegen die Wasserrohrkessel bei der Bewältigung grosser Belastungswellen von kurzer Dauer gute Dienste leisten. Kombinierte Kessel können da mit Vorteil Verwendung finden, wo ein zwischen den beiden genannten Extremen liegender Betrieb zu erwarten ist. Die Einmauerung muss bei Wasserrohrkesseln äusserst sorgfältig ausgeführt werden, da sonst grosse Verluste infolge Eindringens der Luft durch die undichten Stellen entstehen können. Ein einfaches Mittel, solche undichte Stellen zu erkennen bezw. nachzuweisen, ist, dass man eine brennende Kerze hart an der Aussenfläche der Mauer des Kessels entlang führt. Ist der Kessel im Betrieb, so wird die Luft durch die undichten Stellen hindurch stark angezogen, was sich an der beweglichen Flamme der Kerze leicht erkennen lässt. Nicht bloss grobe Fehler in der Einmauerungsarbeit können auf diese Weise nachgewiesen werden, sondern man erkennt auch den schwachen Luftstrom, welcher durch eine normal gebaute Kesselmauer hindurchgeht. Bei einem derartigen Experiment stösst einem unwillkürlich die Frage auf, warum in vielen Maschinenräumen der Fussboden aus glasierten Steinen besteht, wo doch diese Steine bei Einmauerung der Kessel viel wichtigere Aufgaben erfüllt hätten.

Bei gleichmässiger Belastung der Kesselanlage kann, zumal wo es sich um bedeutende Leistungen handelt, mit Vorteil die selbsttätige Beschickung des Feuers eingerichtet werden. Allerdings ist zu beherzigen, dass eine solche Einrichtung nur bei einer bestimmten Kohlensorte, für die sie gebaut wurde, den Anforderungen hinsichtlich Sparsamkeit des Betriebes und hinsichtlich Rauchlosigkeit genügen kann. Selbstverständlich ist eine automatische Beschickung nur der halbe Weg zur möglichsten Erniedrigung der Ausgaben für Arbeitslöhne: es muss auch eine selbsttätige Zufuhr des Brennstoffes mit eingerichtet werden, um einen vollen Erfolg zu erzielen. o-p-e.

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 10. Oktober 1906.

Verzeichnis der 43 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 17 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

532. Parallelschalten von Wechselstrommaschinen (Vergrösserungsfaktor und synchronisierende Kräfte).

An der unten angegebenen Stelle bespricht H. Boute das Parallelschalten von Wechselstrommaschinen bei Antrieb durch Gasmaschinen. Die Besonderheiten gegenüber der Dampfmaschine bestehen in der nicht zu vermeidenden Ungleichheit der Diagramme der Gasmaschine. Während bei Dampfmaschinen der grosse Eintrittsdruck gegenüber etwaigen Zufälligkeiten soweit überlegen ist, dass immer gleiche Diagramme entstehen, ist dies bei Gasmaschinen nicht erreichbar, da hier der Vorgang der Druckbildung von der richtigen Folge und Gleichmässigkeit mehrerer mechanischer, physikalischer und chemischer Vorgänge abhängig ist. Ein Unterschied zwischen dem Antrieb durch Dampf und Gas bei Viertaktanordnung besteht ferner auch darin, dass sich die Periode von ungleichen Impulsen bei Gasmaschinen erst innerhalb von 4 Huben vollzieht, während alle Ungleichheiten bei Dampfmaschinen (Schwankungen infolge Kurbeltrieb, Wirkung der hin- und hergehenden Massen) innerhalb von 2 Huben wiederkehren. Bei Bemessung des Schwungmomentes muss hierauf Rücksicht genommen werden. Um dies verständlich zu machen, zieht Verfasser zum Vergleich eine gewöhnliche Pendeluhr heran und zeigt, wie kleine Impulse beträchtliche Schwingungen erzeugen können, falls nämlich die Antriebsimpulse auch jedesmal zur richtigen Zeit kommen, um sich jedesmal wieder zu der schon vorhandenen Bewegungsenergie addieren zu können. Die günstigste Bedingung hierfür ist, wenn auf jede Schwingung rechtzeitig ein Impuls kommt, oder es würde auch genügen, wenn auf je zwei Schwingungen ein rechtzeitiger Impuls käme. Es ist also ersichtlich, dass die Anzahl der Impulse gleich der Schwingungszahl oder gleich der Hälfte u. s. w. sein muss. Verfasser rechnete in einem besonders günstigen Falle nach, dass der jedesmalige Antriebsimpuls nur $^1/_{100}$ der Pendelenergie betragen musste. Der Elektrotechniker würde sich in diesem Falle der Ausdrucksweise bedienen: Der Vergrösserungsfaktor beträgt hier 100. Bei der Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen handelt es sich nun umgekehrt darum, trotz vorhandener, ihrer Grösse nach gegebener Impulse die resultierenden Schwingungen möglichst klein zu halten. Die vorhandenen unvermeidlichen Impulsen sind die oben besprochenen Ungleichheiten in den Leistungen der einzelnen Zylinderseiten; statt der Schwingungen des Pendels haben wir es jetzt mit den Eigenschwingungen der Dynamomaschine um ihre ideelle Mittellage infolge der synchronisierenden Kräfte zu tun. Die ideelle Mittellage ist die jeweilige Lage, in der

sich ein mit völlig gleichmässiger Geschwindigkeit rotierendes Rad befinden würde. Synchronisierende Kräfte sind jene Kräfte, welche, falls bei Parallelbetrieb die eine der Wechselstrommaschinen einen stärkeren Antrieb erhält, dem Ansteigen der Umlaufszahl dieser Maschine entgegenwirken.

Figur 130

Welches sind nun die Mittel, um ein Anwachsen der Schwingungen der Maschine zu verhindern? Kurz gesagt: Man sorge, dass die Eigenschwingungszahl der Dynamo unter dem Einfluss der synchronisierenden Kräfte nicht genau oder annähernd mit der halben oder ganzen Umlaufszahl der Maschine zusammenfällt. Die Eigenschwingung S ist nun proportional der Wurzel aus dem Verhältnis der synchronisierenden Kraft K zu dem Schwungmoment $G \cdot D^2$. Verändert man nun in der Gleichung: $S = \text{konst.} \sqrt{\frac{K}{G \cdot D^2}}$ bei konstanter synchronisierender Kraft und konstanter Umlaufszahl das Schwungmoment und trägt dieses als Abszisse, die zugehörigen Werte des sogenannten Vergrösserungsfaktors als Ordinate auf, so erhält man die beigefügte Figur 130, in welcher der besseren Uebersichtlichkeit wegen die Werte des Vergrösserungsfaktors gegenüber den Primärschwingungen von der Dauer einer Umdrehung nach unten, gegenüber denen von der Dauer zweier Umdrehungen nach oben aufgetragen sind. Das Diagramm zeigt für den Vergrösserungsfaktor zweimal den Wert ∞ und zwar bei denjenigen Schwungmomenten, für welche sich die Eigenschwingungszahl gerade gleich der Umlaufszahl und gleich der halben Umlaufszahl herausstellt. Diese „kritischen“ Werte für $G\,D^2$ müssen auf alle Fälle vermieden werden. Verfasser kommt zu der Ansicht, dass das Schwungmoment am besten etwa gleich 2 zu wählen ist.

(Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1364/5.) *R.*

533. Einiges über den mechanischen Teil des Entwurfes elektrischer Generatoren.

R. Livingstone veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle Einiges über die Berechnung der Achsen direkt gekuppelter Generatoren. In den Achsen direkt gekuppelter Generatoren sind die Biegungsspannungen im Vergleich zu den Torsionsspannungen so hoch, dass letztere vernachlässigt werden können. Nimmt man den Durchschnitt einer Anzahl direkt gekuppelter Maschinen, so beträgt der Wert des Torsionsmomentes etwa $\frac{1}{4}$ des Biegungsmomentes. Setzt man diesen Wert in die Gleichung für die kombinierten Momente $B + \sqrt{B^2 + T^2}$ ein (wobei B Biegungsmoment und T Torsionsmoment bedeutet), so erhält man einen Wert 2,03 B statt 2 B, falls T

vernachlässigt wird, oder einen Fehler von 1,5 %. Berücksichtigt man nun, dass der Fehler in der Berechnung des Rotor- und Schwungrad-Gewichtes bis zu 5 % beträgt, so ist klar, dass ersterer Fehler vernachlässigt werden kann. Obwohl die Achse in Wirklichkeit die Fortsetzung der Antriebs-Maschinenwelle ist und die Biegungsspannungen von *a* nach *b* (siehe Fig. 131) bei jeder Umdrehung ihre Richtung wechseln, infolge des Stosses der Kolbenstange, welcher während der einen halben Umdrehung nach abwärts, während der anderen nach aufwärts gerichtet ist, so kann man doch für die Berechnung annehmen, dass der Punkt des Richtungswechsels in die Mittellinie des Maschinenlagers fällt, und die Dynamoachse als einfache Welle berechnen, die zwischen zwei Auflagern, dem Maschinenlager und dem Dynamolager, ruht. Da für die Beanspruchung der Achse nur Gewichte zugrunde gelegt werden, so ist ein hoher Sicherheitsfaktor vorzusehen, da die Beanspruchungen der Achse möglicherweise durch Exzentrizität oder Gleichgewichtsstörungen des Rotors zunehmen können. Da die Beanspruchungen wechselnde sind, so sind für die Spannungen entsprechend geringere Werte einzuführen. Die weiter noch auftretenden, nicht näher bekannten Spannungen hängen grösstenteils von der Steifheit der Achse ab, sodass bei der Berechnung der Achsendurchmesser die zulässige Durchbiegung von grösserer Bedeutung ist, wie die berechnete Materialspannung. Es ist dies besonders bei solchen Maschinen der Fall, bei welchen kleine Gleichgewichtsstörungen einen einseitigen magnetischen Zug hervorrufen, welcher die Aenderungen in der Ausbiegung beträchtlich vergrössert. Aus diesem Grunde soll die Ausbiegung einen bestimmten Betrag des Luftzwischenraumes nicht überschreiten. Als Verhältniszahl, die in der Praxis zufriedenstellende Resultate ergab, hat sich 10 % des Luftzwischenraumes für Maschinen mit einseitigem magnetischem Zug ergeben. Ausgleichs-Ringe sollen bei Gleichstromankern zu einem grossen Betrage den magnetischen Zug beseitigen, und bei solchen Maschinen kann eine etwas höhere Achsenausbiegung, etwa bis zu 20 % des Luftzwischenraumes zugelassen werden. Nimmt man das Mittel aus einer grossen Anzahl Generatoren, so findet man, dass die Belastung so verteilt ist, dass

Figur 131

Figur 132

$$1)\quad \delta = \frac{W \cdot L^3.}{84{,}5 \cdot d^4 \cdot 10^6}$$

wobei δ = Ausbiegung in Zoll von der Mittellinie des Ankers oder Feldes. W = Schwungradgewicht, Gewicht des Ankers und Kommutators, Eigen-

gewicht der Achse und magnetischer Zug. L = Spannweite zwischen den Auflagern in Zoll. d = Schaftdurchmesser in der Mittellinie des Ankers in Zoll. Beschränkt man nun die Ausbiegungen auf 10 % des Luftzwischenraumes, so erhält man, die gebräuchlichen Werte für den Luftzwischenraum zugrunde gelegt, folgende zulässigen Ausbiegungen (Zoll):

0,0250 Zoll für Generatoren von 100—300 KW Leistung
0,0375 „ „ „ „ 300—750 „
0,0500 „ „ „ „ 750 KW aufwärts.

Setzt man nun diese zulässigen Werte für die Ausbiegung in obige Formel ein, so erhält man als Schaftdurchmesser

$$d = \sqrt[4]{\frac{W \cdot L^3}{38,0}}$$ für Generatoren von 100—300 KW Leistung

$$d = \sqrt[4]{\frac{W \cdot L^3}{42,2}}$$ „ „ „ 300—750 „

$$d = \sqrt[4]{\frac{W \cdot L^3}{45,4}}$$ „ „ „ 750 KW aufwärts

Obige Werte gelten für mittlere Geschwindigkeit. Für schnelllaufende Maschinen muss die Ausbiegung weniger wie 10 % des Luftzwischenraumes für langsam gehende Maschinen darf die Ausbiegung bis zu 20 % des Luftzwischenraumes betragen. Die nachstehende Tabelle möge in dieser Beziehung einige Anhaltspunkte liefern.

Tourenzahl pro Minute	Mit einseitigem magnetischem Zug. % des Luftzwischenraumes	Ohne einseitigen magnetischen Zug. % des Luftzwischenraumes
50—150	12	20
150—650	10	15
650—1000	8	10

Hat man auf diese Weise den Durchmesser in der Mittellinie des Rotors erhalten, so ist nachzusehen, ob die Spannungen überall einen Sicherheitskoeffizienten ergeben, der nicht kleiner als 4 ist, und ob die Biegungsspannungen gleichmässig über die ganze Achse verteilt sind. Alle plötzlichen Aenderungen im Durchmesser sind wegen der Gefahr der Schwächung zu vermeiden und die Form der Achse soll sich möglichst eng der kubischen Parabel anschmiegen. Abstufungen sind zu vermeiden, die Uebergänge macht man am besten konisch. Die beigefügte Fig. 132 zeigt eine schlechte Ausführung einer Achse (a) und eine gute (b).

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 253/4.) *Ru.*

534. Die Entwicklung der Einphasenmotoren.

Für die Weiterentwicklung der elektrischen Industrie ist die billige Erzeugung elektrischer Energie von der grössten Bedeutung. Um Strom billig abgeben zu können, muss er in grossen günstig gelegenen Kraftstationen erzeugt werden. Die Folge davon ist, dass Fernleitungen zu den meist entlegeneren Orten der Verteilung angelegt werden müssen und hierzu eignet sich am besten die Uebertragung durch Wechselstrom. Die nächste Frage ist nun die, wie die so erzeugte und fortgeleitete billige Energie am wirtschaftlichsten nutzbar gemacht werden kann. Ist man

für die Stromlieferung zu Kraftzwecken von Gleichstrommotoren abhängig, so ergibt sich in diesem Falle die Notwendigkeit, teure Unterstationen entweder mit Motorgeneratoren oder statischen Transformatoren oder synchronen rotierenden Umformern einzuschalten. Der Zins für diese erhöhten Kapitalanlagen verteuert natürlich den Strom an den Klemmen des Verbrauchers. Die Behebung dieser Schwierigkeiten liegt in der Verwendung von Wechselstrommotoren und es ist wahrscheinlich zu gewärtigen, dass in nächster Zeit die Nachfrage nach Wechselstrommotoren enorm wachsen wird. Die Mehrphasenmotoren haben viele Befürworter, da sie sich zu Antrieben vorzüglich bewährten. Da jedoch immerhin die Geschwindigkeitsregelung zu wünschen übrig lässt und drei Leiter verwendet werden müssen, so ist für den Einphasenmotor ein grosses Anwendungsgebiet geöffnet. Diese letzteren lassen sich im grossen und ganzen einteilen in 1) Motoren mit konstantem Magnetfeld und 2) Motoren mit wechselndem Magnetfeld. Zur ersten Gattung gehört der Synchronmotor; da er jedoch nicht zum Selbstanlassen gebaut wird, besitzt er geringen gewerblichen Wert, es sei denn, dass er für sehr grosse Belastungen und kontinuierlichen Betrieb bestimmt ist. Der überregte Synchronmotor besitzt einen hohen Wirkungsgrad und absolut konstante Geschwindigkeit, er ist daher sehr gut verwendbar und wird häufig zum Antrieb von Dynamos und Transmissionen benutzt. Zur zweiten Gattung gehören folgende Motorentypen: 1) Der reine Induktionsmotor, 2) der Serienmotor und 3) der Repulsionsmotor. Einphasen-Induktionsmotoren sind für die mannigfaltigsten Zwecke verwendet worden, allein ihr Wirkungsgrad sowie das Anlassen ist im Vergleich zu Drehstrommotoren nicht gerade günstig zu nennen. Kurve I (Figur 133) zeigt die Beziehung zwischen dem Drehmoment eines Einphasen-Induktionsmotors und der Umdrehungsgeschwindigkeit. Es ist ersichtlich, dass ein wirtschaftlicher Betrieb nur innerhalb eines engen Geschwindigkeitsbereiches möglich ist. Eine der bemerkenswertesten Typen dieser Motoren ist jene, wie sie Heyland in seinem Patent beschreibt. Kürzlich hat der Wechselstrom-Serienmotor die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und ist jetzt auf dem Markt erschienen. Die Firma Ganz & Co. lieferte schon früher solche Motoren in kleinen Grössen; allein die Schwierigkeiten der Kommutierung bei grossen Abmessungen wurden erst vor nicht allzulanger Zeit in genügender Weise überwunden. Die Sphäre seiner Verwendung beschränkt sich auf Bahnzwecke und Kranen-Antriebe, für welche Verwendungsarten bis jetzt der Gleichstrom-Serienmotor das Feld behauptete. Ein Vorzug des Motors be-

Figur 133

steht darin, dass er sowohl durch Gleichstrom wie durch Wechselstrom betrieben werden kann, und es ist experimentell bestätigt, dass er dieselbe Charakteristik aufweist, ob er nun an ein Gleichstrom- oder Wechselstromnetz angeschlossen wird. Die verschiedenen Modifikationen des Repulsionsmotors ziehen gegenwärtig ebenfalls die Aufmerksamkeit auf sich, denn diese Typen sind es, welche ganz nahe an die mit dem Gleichstrom-Nebenschlussmotor erzielten Resultate herankommen, d. h. sie besitzen ein ausgezeichnetes Anlassmoment und konstante normale Umdrehungsgeschwindigkeit. Ein Repulsions-Induktionsmotor wurde Schüler patentiert und von Lahmeyer & Co. auf den Markt gebracht. Diese Motoren besitzen ein hohes Drehmoment während der Anlassperiode. Kurve II zeigt die Drehmomente bei zunehmender Geschwindigkeit, hervorgebracht durch die Repulsionswirkung, Kurve I zeigt die Drehmomente beim Induktionsmotor und Kurve III die Resultante der Vereinigung. (Repulsions-Induktionsmotor.) Ein Motor, der auf dem gleichen Prinzip beruht, wird von Crompton & Co. fabriziert; ein interessanter Repulsions-Induktionsmotor ist auch der von Marples, Bach & Co. in den Handel gebrachte. Die Motoren von Latour und Eichberg-Winter sind Kombinationen der Repulsions- und Serientype und werden wahrscheinlich für Bahnzwecke grosse Verwendung finden. Eine Zukunft besitzt auch der Fynn-Motor.

(The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 237/9.) *Ru.*

535. Ueber Wechselstrom-Kommutatormotoren.

F. Eichberg nimmt Veranlassung, an der unten angegebenen Stelle einige Irrtümer eines Aufsatzes von R. Richter über Wechselstrom-Reihenschlussmotoren, in welchem öfters auf den Winter-Eichberg'schen kompensierten Repulsionsmotor (wie Verfasser ausführt, würde sein Motor besser Reihenquerfeld- oder Reihenkurzschlussmotor genannt werden) Bezug genommen ist, zu berichtigen.

A) Verfasser beweist zunächst, dass man, entgegen einer Behauptung Richters, sehr wohl Wechselstrom-Kommutatormotoren ohne Widerstandsverbindungen im Anker bauen kann, die im Anlauf nur einen Teil (je nach Grösse und Periodenzahl 20 bis 40 %) des Effektes benötigen, den sie im Lauf für das gleiche Drehmoment aufnehmen. Ueberhaupt ist Eichberg der Ansicht, dass man Widerstandsverbindungen im Anker vermeiden kann und soll. Auch die Richter'sche Zusatzwicklung ist in Wirklichkeit ein Widerstand mit all seinen Fehlern. Soll sie wirksames Drehmoment ausüben, so muss sie in den Nuten dort Platz finden, wo sonst wirksames Ankerkupfer sitzt. Nimmt die Zusatzwicklung 20 % des im ganzen zur Verfügung stehenden Wicklungsraumes ein, so wird, wie Verfasser nachrechnet, die Leistungsfähigkeit und der Wirkungsgrad geringer als der eines Ankers ohne Widerstände; ferner verschlechtert die Zusatzwicklung die Stromwendung.

B) Bezüglich der von Richter vorgeschlagenen Mittel zur Verbesserung des Leistungsfaktors wird dargetan, dass es kein praktisch brauchbares Mittel gibt, den Leistungsfaktor des Reihenschlussmotors zu verbessern; dieser Leistungsfaktor erreicht auch nicht annähernd den Leistungsfaktor des kompensierten Repulsionsmotors.

C) Die Querfeldbildung zur Unterdrückung der Kurzschlussspannung (Elektromotorische Kraft der Ruhe) wird beim Reihenschlussmotor nicht in so einfacher und gut wirkender Weise erreicht. Die Praxis hat eindeutig bestätigt, dass die Erregerbürsten im kompensierten Repulsionsmotor kein Feuer geben.

D) Was die Ausnutzung des Materiales betrifft, macht Richter die grundsätzlich unrichtige Annahme, dass die grösste vorkommende Kraftliniendichte bei beiden Motoren gleich sein müsse. Die Ausnutzung des Materiales ist beim kompensierten Repulsionsmotor günstiger. Während es kein praktisch brauchbares Mittel gibt, den *cos φ* des Reihenschlussmotors in die Nähe von 1 zu bringen, geschieht dies in dem Motor der A. E. G. ohne jede Zusatzwicklung. Die Maschine, die in der E. T. Z. 1906, S. 537 und 558 als Reihenschlussmaschine der Siemens-Schuckert-Werke beschrieben wird, ist kein einheitliches Ganzes. Alle beschriebenen Anordnungen können nicht gleichzeitig angewendet werden, teils widersprechen sie einander, teils verträgt keine praktisch brauchbare Maschine die gleichzeitige Anwendung so vieler verwickelter Anordnungen.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 769/2.) *R.*

536. Potiers Dreieck bei Berücksichtigung der Magnetstreuung.

Versuche haben gezeigt, dass die rein induktiven Charakteristiken eines Wechselstrom-Generators ziemlich genau äquidistant sind zur Leerlauf-Charakteristik, d. h. sie sind gegen die letztere um eine dem Ankerstrom jeweils proportionale Strecke verschoben. Potier benützte diese Eigenschaft, die Ankerstreuung und die Ankergegenwindungen von einander zu trennen. Sein Verfahren setzt aber, wie J. K. Sumec an der unten angegebenen Stelle mitteilt, offenbar voraus, dass zur Erzeugung einer bestimmten elektromotorischen Kraft bei Belastung dieselben resultierenden Amperewindungen erforderlich sind, wie beim Leerlauf. Dies entspricht aber nicht der Wirklichkeit; bei derselben elektromotorischen Kraft ist die Magnetstreuung und daher auch das Magnetfeld, sowie die für das Magneteisen erforderliche Amperewindungszahl bei Belastung grösser als beim Leerlauf. Es entsteht nun die Frage, ob sich die durch Versuche erwiesene Aequidistanz auch noch bei Berücksichtigung der veränderlichen Magnetstreuung theoretisch erklären lässt und wie dann das Potier'sche Dreieck zu deuten ist. Sumec zeigt, dass auch die genaue Theorie zur Aequidistanz führt, und dass eine sehr einfache Korrektur des Potier'schen Dreieckes genügt, um die richtigen Werte der Ankerstreuung und der Ankergegenwindungen ablesen zu können. Aus dem nicht korrigierten Dreieck ergeben sich die Gegenwindungen im Verhältnis $1 : (1 + \sigma_m)$ d. h. für gewöhnlich um 10 bis 20% zu klein, die Streuung umgekehrt viel zu gross (σ_m = Koeffizient der Magnetstreuung). Der Fehler in der letzteren kann bei kleinen Verhältnissen von Streuung zu Gegenwindungen leicht 100% und mehr erreichen.

(Elektrotechnik u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 687.) *K. R.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

537. Einrichtung zur Verminderung der Belastungsschwankungen in Wechselstrom-Anlagen mittels Akkumulatoren.

Die bekannteste Art, bei Stromerzeugern in Wechselstrom-Anlagen die Belastungsschwankungen zu vermindern, besteht in der Verwendung von Akkumulatoren-Batterien, die über einen Wechselstrom-Gleichstromumformer den Stromerzeugern parallel geschaltet sind. Zur Verbesserung der Pufferwirkung ist auch schon ein Hilfsumformer verwendet worden, der aus dem Netz über einen Serientransformator gespeist wird und die Erregung der Gleichstrommaschine des Umformers beeinflusst. Eine Ver-

vollkommnung dieser Anordnung besteht darin, dass der Hilfsumformer auch auf die Erregung der Wechselstrommaschine des Umformers und zwar verstärkend wirkt, wenn das Feld der Gleichstrommaschine geschwächt wird. — Wie einem den Siemens-Schuckert-Werken erteilten D. R.-P. zu entnehmen ist, wird die Gleichstrommaschine des Umformers mit zwei Erregerwicklungen versehen, von denen eine aus der Akkumulatorenbatterie, die andere aus dem Hilfsumformer gespeist wird (siehe Figur 184).

Figur 184

Die Erregung der mit ihr gekuppelten Wechselstrommaschine geschieht durch eine einzige Wicklung, welche Strom aus den beiden Stromquellen (Batterie und Hilfsumformer) erhält. Man kann die Wechselstrommaschine auch durch zwei Wicklungen erregen.

(Centralbl. f. Akkumulatoren-Techn. u. verwandte Gebiete 1906, Jahrg. 7, S. 213.)

538. Versuche am Premier-Akkumulator.

An der unten angegebenen Stelle sind Zahlen veröffentlicht, die Dr. Glazebrook, Direktor des National Physical Laboratory, bei seinen Versuchen am Premier-Akkumulator erhielt; die Ladestromstärke betrug 21 Ampere. Die Entladung wurde immer unterbrochen, wenn die Spannung bei geöffnetem Stromkreise auf 1,8 pro Zelle gefallen war, und die Ladung, wenn 2,37 Volt pro Zelle erreicht war. Die Ladespannung betrug 2,8 Volt pro Zelle bei geschlossenem Stromkreis. Die Versuche wurden über einen Zeitraum von 4 Monaten ausgedehnt und die Zellen insbesondere schweren Entladungen ausgesetzt; es zeigte sich, dass hierbei die Kapazität um ca. 25 % zunahm, während der Wirkungsgrad etwas niedriger war wie zuerst. Eine Prüfung am Schluss der Versuchsreihen ergab, dass sich in jeder Zelle (es wurden 3 Zellen, jede mit 5 Platten, verwendet) eine positive Platte leicht verbogen hatte, ohne aber im geringsten Kurzschluss zu verursachen. Die Abmessungen der positiven Platte waren 24,5 cm × 25 cm × 1 cm, der negativen 24,5 cm × 25 cm × 0.6 cm. Der Wirkungsgrad bei 15,5 Amp. Entladestromstärke und 21 Amp. Ladestromstärke war: Amperestunden 94 %, Wattstunden 79 %. Wurden die Zellen kurz geschlossen, so betrug die Anfangsstromstärke 1600 Amp. Nach Verlauf von drei Tagen gaben die Zellen noch 2 Amp. Eine Anzahl Ladungs- und Entladungskurven sowie Tabellen, von welchen nachfolgend eine aufgeführt sei, vervollständigen die Mitteilungen über den Premier-Akkumulator.

Entladestromstärke	15,5	26	36	78
Kapazität in Amp./Stden pro Zelle . .	222	169	147	101
Amp./Stden pro 100 Quadratzoll Platte	46	35	30,5	21
Anfängliche Spannung pro Zelle . . .	2,18	2,12	2,10	2,07
Endspannung „ „ . . .	1,65	1,58	1,51	1,[illegible]
Mittlere Spannung „ „ . . .	1,91	1,87	1,85	1,70
Wattstunden „ „ . . .	420	316	272	172
Wattstunden pro 100 Quadratzoll Platte	87,5	65,5	56,5	35,7

Ladestromstärke 21; Amperestunden pro Zelle 240; Anfangsspannung pro Zelle 1,97 Volt, Endspannung pro Zelle 2,80 Volt, mittlere Spannung pro Zelle 2,26 Volt; Wattstunden 542.

Wirkungsgrad bei 15,5 Amp. Entladestromstärke und 21 Amp. Ladestrom

Amperestunden	92,5 %
Wattstunden	77,5 %

(The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 288/289.) *Ru.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

539. Automatischer Kurzschliesser.

In einem Aufsatze von O. Armknecht über die Drahtseil-Bergbahn nach der Hohensyburg (Westfalen) ist eine Beschreibung eines automatischen Kurzschliessers veröffentlicht. Zum Aufladen der Batterie in der oberen Seilbahnstation ist nämlich ein Zusatzaggregat, bestehend aus einer Gleichstromdynamo, direkt gekuppelt mit einem Gleichstrommotor und den erforderlichen Regulatoren und Anlassern, zur Aufstellung gebracht worden. Damit nun nicht der Fall eintreten kann, dass der die Zusatzmaschine antreibende Motor durch Abschmelzen der Sicherungen oder durch andere Ursachen versagt und die nunmehr als Hauptstrom-Motor ohne Belastung laufende Maschine rückwärts läuft und durchgeht, wurde der in der beigefügten Figur 135 schematisch dargestellte automatische Kurzschliesser angeordnet. Derselbe ist mit der zu sichernden Maschine auf das gemeinsame Fundament des Zusatzaggregates montiert. An einer mit der Welle verbundenen Scheibe *C* sind Nuten eingearbeitet; sobald die Maschine eine der normalen entgegengesetzte Drehrichtung annimmt, wird der Sperrhebel *B*, der sonst von einem parallel zum Motor geschalteten Magneten festgehalten wird, von einer Nute mitgenommen, die Führungsstange *A* mit der Kontaktbürste auf die Kontakte *D* gedrückt und damit die Maschine durch Kurzschluss gebremst. Der Hilfssperrhebel *E* springt hinter den Sperrhaken *F*, wodurch ein Hochschnellen der Führungsstange *A* bei eventueller Weiterdrehung des Ankers verhindert wird. Das Unterbrechen des Kurzschlusses beim Wiederanlassen erfolgt selbsttätig.

Figur 135

(Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 696.) *R.*

540. Die Theorie der Phasenmesser.

In einer vorliegenden Arbeit gibt W. E. Sumpner eine Theorie der Phasenmesser vom Dynamometertypus. Verfasser untersucht zuerst ein Drehstrominstrument mit drei festen und einer beweglichen Spule und findet, dass die Genauigkeit im Falle der Stromgleichheit der Einzelströme von der Anordnung der Spulen, von der Wellenform und der Frequenz des Stromes nicht beeinflusst wird, und dass die Kalibrierung des Instrumentes mit Gleichstrom möglich ist. Experimente lehrten, dass die Theorie die gleiche ist für Spulen mit und ohne Eisenkern. Die Phasenmesser werden ungenauer, wenn die Einzelströme unter einander nicht gleich sind. Der Fehler lässt sich einschränken, wenn die Zahl der Spulen im festen und beweglichen System vermehrt wird und Spulen und Magnete gegenseitig symmetrisch angeordnet werden. Ein Jnstrument mit drei Strom- und drei Spannungsspulen, symmetrisch angeordnet, gibt z. B. schon genaue Angaben, auch wenn die Gleichheit der Ströme nicht vorhanden. Lässt man, um den Apparat zu vereinfachen, die eine bewegliche Spule weg, so lässt sich zwar die Symmetrie leichter einhalten, allein die Angaben des Instrumentes werden dann ungenau für den Fall, dass die Stromgleichheit nicht hergestellt ist.

(Philos. Mag. 1906, Jahrg. 11, S. 81/107.) *Ru.*

541. Elektrizitätszähler System Baumann.

Der Elektrizitätszähler System Baumann besteht aus einem Zähler und einem angegliederten besonderen Mechanismus, welcher selbsttätig und in jedem Augenblick die vom Abonnenten zu zahlende Summe angibt. Die Vorrichtung ermöglicht es, bis zu 7 verschiedene Tarife für den Verkauf der KW-Stde in Anwendung zu bringen, je nach der Tagesstunde und der Jahreszeit. Bekanntlich sind die meisten Zentralen während des Winters viel länger unter voller Belastung als in den anderen Jahreszeiten, während welchen die Belastung beträchtlich schwankt. Wenn es möglich wäre, kontinuierlich normale Belastung beizubehalten, so könnte die Zentrale, ohne die Anlagen vergrössern zu müssen, eine Quantität elektrischer Energie liefern, welche das Doppelte des für gewöhnlich erzeugten Betrages erreichen würde, und dies mit nur einer geringen Vergrösserung der Betriebskosten. Um nun zu diesem für den Abonnenten wie den Betriebsleiter gleich vorteilhaften Resultate zu gelangen, würde es genügen, den Preis der KW-Stden, welche in jenen Stunden geliefert werden, während welcher die Zentrale nur sehr schwach belastet ist, herabzusetzen. Die bisher im Gebrauche befindlichen Doppeltarifzähler können keine vollständige und zufriedenstellende Lösung des Problemes der rationellen Tarifbildung herbeiführen, da die beiden Tarife nur die Beleuchtung bei Nacht und die Nutzbarmachung während des Tages vorsehen. Betrachtet man die Tagesverbrauchs-Kurven einer Zentrale, so findet man bezüglich der Beleuchtung, dass im Winter die Verbrauchsperiode für die Morgen-, Tages-, Abends- und Nachtsbeleuchtung sehr verschieden sind, und dass im Frühjahr, Sommer und Herbst der Verbrauch für Morgenbeleuchtung Null wird oder verschwindend gering ist. Unter diesen Umständen könnte es nur von Nutzen sein, wenn der Preis der KW-Stde um so mehr erniedrigt würde, je geringer die übliche Belastung während dieser Tageszeiten ist, damit die Zentrale ihren maximalen Wirkungsgrad erreichen kann. Damit aber die Abonnenten während der Zeiten geringen Verbrauches Strom zu Vorzugspreisen benutzen könnten, müssten

Mehrfach-Tarife zur Anwendung gelangen, die von 1/4 bis 1/10 des maximalen Preises wechseln. An der unten angegebenen Stelle wird ein derartiger Zähler an Hand einer Skizze und verschiedener Illustrationen näher beschrieben und dessen Wirkungsweise erörtert. Dadurch dass man verschiedene Preise für den Verkauf der Einheit aufstellt, nicht nur je nach der Verwendungsart der elektrischen Energie (Licht, Kraft, Heizung u. s. w.), sondern auch nach der Tageszeit und selbst nach der Jahreszeit, während welcher Strom verbraucht wird, lässt sich die Belastung einer Zentrale über den ganzen Tag gleichmässiger verteilen und lassen sich beträchtliche Mehreinnahmen erzielen. Mit diesen reduzierten Tarifen liessen sich neue Abonnenten gewinnen und die alten würden noch mehr elektrische Energie für die verschiedensten Verwendungsarten, welche beim Normaltarif unmöglich wären, konsumieren. So würde die Verwendung von Kleinmotoren wachsen, die elektrischen Heiz- und Kochvorrichtungen würden mehr in Gebrauch kommen. man würde Lampen in Kellern und dunkelen Lokalen anbringen und so fort. Die meisten Zentralen haben während bestimmter Tagesstunden eine so geringe Belastung, dass man den Spezialverkaufspreis für die Einheit zu Kraftzwecken auf die Hälfte erniedrigen könnte. Eine Anzahl Installationen von kleinen elektromotorischen Antrieben (Schleifsteine, Pumpen u. s. w.) wäre die Folge und insbesondere könnte die elektrische Heizung mehr aufkommen. Die Beleuchtung und Heizung der Schlafzimmer während der Nacht würde einen Mehrverbrauch an Energie für 3000 Stunden pro Jahr bedeuten und bei den reduzierten Tarifen würde sich die Beleuchtung billiger stellen wie mit Gas oder anderen Mitteln. Der Baumann'sche Zähler wurde erfolgreich im städtischen Elektrizitätswerk in Lausanne verwendet und funktionierte dort zur Zufriedenheit der Abonnenten und des Werkes.

(L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 97/100.) *Rg.*

542. Neuere Verwendung von elektrischen Pyrometern.

Der Gebrauch elektrischer Pyrometer wird immer allgemeiner. Das Widerstandsthermometer, das Thermoelement und das Strahlungspyrometer geben Mittel an die Hand, Temperaturen zu messen, die man vor einigen Jahren nur schätzungsweise angeben konnte; es sind gegenwärtig Vorrichtungen auf dem Markt, welche Temperaturen bis zu 7800° C, d. i. die Temperatur der Sonne, anzugeben imstande sind. Die Temperatur des elektrischen Lichtbogens wurde durch Féry zu 3760° C bestimmt; es wäre nutzlos, in irgend einem elektrischen Ofen die Temperatur vermittelst eines Pyrometers messen zu wollen, das sich nicht auf die Wirkung der Strahlung gründet. In Hochöfen, Ziegelöfen, Stahlöfen, Porzellanbrennöfen, Glasschmelzöfen usw. sind die Temperaturen so hoch oder die Natur der Gase so schädlich, dass gewöhnliche Pyrometer nicht zu verwenden sind. Die Zeiten sind vorbei, in denen man sich in grossen Industrien, die zu ihrem erfolgreichen Betriebe grosser Hitze bedürfen, bezüglich der Einhaltung der günstigsten Temperaturen aufs Geratewohl verliess. Die Elektrizität bietet ein bequemes Mittel, schwierige Wärmemessungen, die in manchen Industrien eine so bedeutende Rolle spielen, vorzunehmen. So werden z. B. in chemischen Betrieben unzählige Pyrometer verwendet, um in Trögen, Retorten und Oefen die Temperatur zu kontrollieren, und im allgemeinen hält sich die Fehlergrenze zwischen 1/2 und 1 %. Von gleich grosser Bedeutung ist die genaue Einhaltung der Temperatur in Härte-Oefen. So wurde beispielsweise gefunden, dass beim Behandeln von

Schnelldrehstahlen in Härteöfen schon 1° C beim Härtungs-Punkt in der resultierenden Qualität des Stahles einen merkbaren Unterschied hervorbringt, und dass 5° schon den Unterschied zwischen guten und schlechten Härten ausmachen. Der Wirkungsgrad einer Rauchverzehrungsvorrichtung hängt grösstenteils von der innegehaltenen Temperatur ab, und durch Einrichtung von elektrischen Thermometern, die sorgfältig über die ganze Dampfkraftanlage verteilt sind, lässt sich der Wirkungsgrad der Dampfkessel und Ueberhitzer beständig überwachen. Es ist ferner von Wert, die Temperatur der Abgase und des Dampfes in den Dampfleitungen von Zeit zu Zeit zu untersuchen; auch können, falls es wünschenswert erscheint, kontinuierliche Temperaturangaben am Hauptschaltbrett auf elektrischem Wege erhalten werden. Auch in Kühlanlagen finden elektrische Thermometer mehr und mehr Verwendung. In manchen Fällen mussten Leute eigens dazu angestellt werden, um in den verschiedenen Kammern die jeweiligen Temperaturen abzulesen, was das Oeffnen und Schliessen einer grossen Anzahl Türen notwendig machte; zu den Arbeitslöhnen kamen noch Verluste an Betriebskraft, sowie Störungen in der Gleichheit der Temperaturen der verschiedenen Räume. In der Anlage der Cardiff Pure Jce and Cold Storage Co., in welcher 34 Cambridge-Thermometer installiert wurden, liest jetzt der Ingenieur die Temperatur sämtlicher Kammern in 10 Minuten ab. Vor der Installation der elektrischen Thermometer war ein Zeitaufwand von 55 Minuten erforderlich, so dass täglich, da alle drei Stunden Ablesungen gemacht werden, 6 Stunden damit erspart werden. Andere Verwendungsarten sind jene in galvanischen Bädern, Vorratskammern von explosiven Stoffen, Magazinen an Bord von Schiffen, sowie die Benützung zu Schmelzpunktsbestimmungen. Das Widerstandsthermometer besitzt den Vorzug grosser Genauigkeit und eines weiten Bereiches, aber es ist kostspieliger wie das Thermoelement, welches dort am Platze ist, wo die Arbeiten die Gefahr der Zerstörung des Instrumentes mit sich bringen. Die letztere Type ist nicht so empfindlich wie das Widerstandsthermometer und bedarf häufiger Eichung. Das Strahlungs-Thermometer besitzt den Vorteil, dass es mit den auf hoher Temperatur befindlichen Körpern, deren Temperatur gemessen werden soll, nicht in Berührung kommt; es ist deshalb ganz besonders für höhere Temperaturgebiete geeignet. Die einzige Beschränkung, die Prof. Féry's Instrument auferlegt werden muss, ist die, dass der zu untersuchende Gegenstand nicht zu klein sein darf. Mit dieser Apparaten-Type kann der Zustand des heissen Metalles in den Giessereien mit grosser Genauigkeit verfolgt werden.

(The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 198/9.) *Ru.*

543. Technische Kompensationseinrichtungen mit Weston-Normal-Instrumenten.

Die Weston-Instrumente sind von äusseren magnetischen Einflüssen nicht absolut unabhängig. Um daher den höchsten Grad der Genauigkeit erreichen zu können, muss eine Messmethode verwendet werden, die durch magnetische Wirkungen nicht beeinflusst wird. „The European Weston Electrical Instrument Co, Berlin" veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle die Beschreibung einer Kompensationsmethode, die den grossen Vorteil besitzt, dass man das technische Messinstrument in einfachster Weise vermittels eines konstanten Widerstandes und eines Weston-Normalelementes am Standort der Messungen eichen kann, um alsdann das so geeichte Instrument zu direkten Messungen zu benutzen. Man

kann ein jedes Voltmeter zur Kompensation vermittels Normalinstrumentes einrichten, indem man von dem Gesamtwiderstand desselben einen Widerstand abzweigt, dessen Betrag so gewählt wird, dass bei einem bestimmten Ausschlag des Instrumentes das Produkt aus diesem Widerstand und dem durch denselben fliessenden Strom gleich der elektromotorischen Kraft des zu benutzenden Normalelementes ist. In längeren Ausführungen werden nun die Kompensationsmethode und die erforderlichen Einrichtungen beschrieben. Die Gesellschaft hat ein Instrumentarium geschaffen, das den Vorzug besitzt, dass die Messeinrichtung jederzeit gebrauchsfertig dasteht und so die Handhabung auf das denkbar einfachste gestaltet. Die komplette Einrichtung besteht aus einem Voltmeter mit mehreren Messbereichen, einem temperaturfehlerfreien Millivoltmeter, einem Galvanometer und einem Weston-Normalelement ohne Temperaturkoeffizienten. Nachfolgend sei an Hand der beigefügten Figur 136 der Gebrauch der zur Kompensationsmethode gehörigen Einrichtungen kurz angegeben. Der Regulierwiderstand wird mit dem Netz oder der zu gebrauchenden Spannungsquelle in der Weise verbunden, dass beide Widerstände in Serie zwischen positiven und negativen Pol der Spannung geschaltet sind. Es fliesst alsdann durch den ganzen Regulierwiderstand ein kontinuierlicher Strom. Die zu benutzenden Klemmen des Voltmeters werden mit denjenigen Klemmen des Regulierwiderstandes, die zu den verstellbaren Gleitkontakten führen, verbunden. Vermittels dieser Gleitkontakte wird der Zeiger des Voltmeters auf die rot bezeichnete Kompensationsmarke eingestellt. Nachdem diese Einstellung erfolgt ist, versucht man durch Schliessen des Tasters auf der Voltmeterseite, ob das Galvanometer einen Ausschlag gibt oder nicht. Zeigt das Galvanometer keinen Ausschlag, so ist das Voltmeter genau richtig. Um sich zu überzeugen, ob die Kompensationseinrichtung funktioniert, verändert man die Feinregulierung des Regulierwiderstandes um ein weniges und beobachtet, ob das Galvanometer auf diese Veränderung anspricht. Der Taster auf der Voltmeterseite schliesst in der Ruhestellung den Stromkreis des Galvanometers mit der linken Galvanometerklemme, so dass in dieser Stellung das Galvanometer unabhängig an den diesbezüglichen Klemmen benutzt werden kann. Durch das Schliessen des Tasters wird diese Verbindung aufgehoben und dafür der Galvanometerstromkreis über den Abzweigwiderstand des Voltmeters geschlossen. Zeigt das Galvanometer beim Einspielen des Voltmeterzeigers auf die Kompensationsmarke einen Ausschlag, so reguliert man die Spannung, bis dieser Ausschlag verschwindet. Durch den auf der linken Schmalseite des Instrumentes befindlichen magnetischen Nebenschluss reguliert man alsdann die Stellung des Zeigers, bis derselbe auf die Kompensationsmarke einspielt.

Figur 136

(Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 757/9.) *Ru.*

544. Eine elektrische Methode zur Bestimmung der Elastizitätsgrenze von Metallen.

Die Bestimmung der Elastizitätsgrenze auf gewöhnlichem Wege — das heisst Beobachtung der Verlängerung eines Probestückes und der zugehörigen Zugspannung — ist schwierig. Selbst wenn die Materialprüfungsmaschine mit einer automatischen Registriervorrichtung versehen ist, so besitzt die erhaltene Kurve doch selten einen scharfen Knick in der Gegend, wo der Wechsel stattfindet — d. h. wo die Verlängerung aufhört, proportional der Zugkraft zu sein. Dieser Punkt kann nur annähernd durch sorgfältige Interpolation bestimmt werden. Wo die Registrierung nur durch Ablesungen für einzelne Punkte erhalten worden ist, ist die Bestimmung der Elastizitätsgrenze noch schwieriger. Dies führte Guillery dazu, eine genauere Methode ausfindig zu machen; sie gründet sich darauf, dass während der Zerreissprobe der elektrische Widerstand sich ändert. Das Verfahren besteht darin, diese Aenderungen vermittelst eines passenden Galvanometers zu beobachten. Am besten eignet sich hierzu ein Instrument mit doppelter Spule. Durch das Probestück wird Strom hindurchgeschickt und ein Nebenschluss derart angeordnet, dass Kompensation erreicht wird, so zwar, dass die Galvanometer-Ausschläge nicht durch den Widerstand des Probestückes selbst verursacht werden, sondern durch die Aenderungen dieses Widerstandes. Da diese Aenderungen von der Länge und dem Querschnitt des Stückes abhängen, so muss jede plötzliche Aenderung dieser Grössen eine plötzliche Aenderung im Ausschlag des Galvanometers herbeiführen. Praktische Versuche bestätigten diese theoretischen Anschauungen. Zeichnet man die Angaben des Galvanometers auf, so zeigt der Kurvenzug einen scharfen Knick, entsprechend jenem Punkte, wo die Elastizitätsgrenze erreicht ist. Durch geeignete Kalibrierung des Galvanometers können die numerischen Werte der verschiedenen Punkte dieser Kurve erhalten werden. Diese Methode stellt eine hübsche Anwendungsart elektrischer Messinstrumente dar, sie ist leicht auszuführen und besitzt grosse Empfindlichkeit. Der Widerstand des Probestückes wächst mit der Verlängerung desselben und mit der Abnahme des Querschnittes. Es ist möglich, dass der Widerstand auch durch einen Wechsel in der physikalischen Beschaffenheit oder auch durch chemische Aenderungen des Probestückes beeinflusst wird. Die Untersuchungen, die in dieser Richtung fortgesetzt werden, können zu wichtigen Fortschritten führen.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 193.) *Ru.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

545. Freileitung oder Kabel?

An der unten angegebenen Stelle stellt L. Bernard Ermittelungen an über die technischen und kaufmännischen Vor- und Nachteile zwischen Fernleitungen oberirdischer und unterirdischer Ausführung. Darnach ist, was Bau und Betrieb anbelangt, die Kabelleitung der Freileitung unbedingt vorzuziehen. So wird z. B. der Verlauf einer Freileitung selten am Rande eines Strassenkörpers gestattet; die Erlaubnis zur Mastenstellung, zum Versetzung von Streben und Ankern auf fremdem Grunde wird in einzelnen Fällen gar nicht gegeben, während die Verlegung des Kabels ohne viel Bedenken im Strassenkörper selbst gestattet wird; die Legung einer Kabelleitung ist einfach und geht rasch vor sich, während die Erstellung

einer Freileitung umständlich ist und langsam fortschreitet. Bei Freileitungen ist ferner auf die Anordnung von Schutznetzen, geeigneten Blitzschutzapparaten, sowie Kurzschlussvorrichtungen Rücksicht zu nehmen. Der Bestand einer Freileitung zieht eine Reihe von Betriebsvorkommnissen nach sich, welche bei Kabelverlegung ausgeschlossen sind; z. B. müssen die Maste nach einer geringen Anzahl Betriebsjahre ausgewechselt werden, was mit grossen Kosten verbunden ist und häufig eine Betriebsunterbrechung bedingt; die Leitungen müssen in sorgfältigen Betrieben alljährlich zweimal (je vor Beginn und nach Ende des Winters) nachgespannt werden. Die im Freien montierten Blitzschutzapparate (Hörner) müssen je vor Eintritt der Schneefallperiode und nach Ablauf derselben besonders eingestellt werden. Diese Blitzschutzapparate bieten ausserdem öfters Anlass zu Betriebsschwankungen und Störungen; andere Betriebsstörungen ergeben sich durch Wind- und Schneedruck, böswillige Eingriffe, Brandfälle usw. Was nun die Kostenberechnungen, die pro km Leitung als Einheit durchgeführt sind, betrifft, so stellen sich nach Bernard die einmaligen Anschaffungskosten für die Kabelleitung bei 35 mm² Kupferquerschnitt auf 9350 Mk., für die Freileitung auf 4760 Mk. bezw. 5185 Mk. (mit imprägnierten Masten). Die jährlichen Erhaltungskosten beziffern sich sowohl für die Kabelleitung wie für die Freileitung auf 850 Mk. Eine Zusammenstellung der Kostenberechnungen enthält die nachfolgende Tabelle.

Zusammenstellung mit Angabe der Werte für Querschnitte von 6—150 mm².

Querschnitte	Einmalige Anschaffungskosten			Jährliche Erhaltungskosten		
	Kabelleitung	Freileitung		Kabelleitung	Freileitung	
		mit gewöhnlichen Holzmasten	mit imprägnierten Holzmasten		mit gewöhnlichen Holzmasten	mit imprägnierten Holzmasten
3 × 6	6375 ℳ	kommt nicht zur Ausführung		595 ℳ	kommt nicht zur Ausführung	
3 × 10	6800 ℳ			680 ℳ		
3 × 16	7650 ℳ			680 ℳ		
3 × 20	8075 ℳ	3910 ℳ	4335 ℳ	765 ℳ	765 ℳ	680 ℳ
3 × 25	8500 ℳ	4325 ℳ	4760 ℳ	765 ℳ	807 ℳ	722 ℳ
3 × 35	9350 ℳ	4760 ℳ	5185 ℳ	850 ℳ	850 ℳ	675 ℳ
3 × 50	11050 ℳ	5950 ℳ	6375 ℳ	1020 ℳ	935 ℳ	850 ℳ
3 × 70	13125 ℳ	6800 ℳ	7225 ℳ	1190 ℳ	1020 ℳ	935 ℳ
3 × 95	16150 ℳ	kommt selten zur Ausführung		1360 ℳ	kommt selten zur Ausführung	
3 × 120	18700 ℳ			1615 ℳ		
3 × 150	23100 ℳ			1870 ℳ		

(Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 663/6.) *Ru.*

546. Ueber Fernleitungen.

Ueber dieses sehr aktuelle Thema sprach jüngst M. Semenza auf einer in Italien abgehaltenen Konferenz; er führte unter anderem aus, dass der für den Winddruck gebräuchliche Wert von 200 bis 300 kg pro m² übertrieben sei. 100 kg würden schon genügen, um einen leeren Eisenbahnwagen umzuwerfen, was bekanntlich nicht sehr oft vorkommt. Das Bestreben, die Hängeweiten möglichst gross zu machen, führte zur Anwendung eiserner Gittermaste. Die Technik ihrer Konstruktion hat beim Bau der Brembo-Anlage eine gründliche und bedeutende Umwandlung erlitten. Das Verdienst hierfür gebührt Ingenieur Röthlisberger, der

sich schon durch verschiedene Bauten von Brücken und Fachwerken bekannt gemacht hat. Bisher wurde die Stabilitätsberechnung grosser Eisenmaste vorgenommen, indem man sich auf die Annahme stützte, dass alle Drähte an einem bestimmten Orte reissen, und indem man voraussetzte, dass die diesem Orte benachbarten Maste die ganze Zugspannung der zwischen den zunächst liegenden beiden Masten aufgehängten Drähte aufzuhalten haben. Diese Auffassung ist irrig, da die Maste elastisch sind, und indem sie nachgeben, die Spannung vermindern, welche sich teilweise auf die folgenden Masten überträgt. Im Falle eines Bruches würde man eine elastische Deformation haben, die mit den aufeinanderfolgenden Masten abnimmt, so zwar, dass der erste im Maximum die Hälfte der im Augenblick des Bruches auf den Mast einwirkenden Spannung zu ertragen hätte. Diesem Umstande Rechnung tragend wurden die Maste nur für geringen Widerstand in der Ebene der Leitung gebaut, aber in der hierzu senkrechten Richtung stark gehalten; sie müssen an der Spitze eine Ausbiegung von 40 cm zulassen, ohne dass die Elastizitätsgrenze überschritten wird. Auf diese Weise erhält man feste und sehr ökonomische Leitungen.

Was den Preis betrifft, so sind von Semenza zwei Kostenvoranschläge für 1 km Leitung zu 6 Drähten à 8 mm gemacht worden. Bei Holzmasten und einer Verteilung von 35 Stück pro km sind 980 Mk. für die Maste selbst zu veranschlagen, 672 Mk. für 210 Isolatoren, 160 Mk. für das Einsetzen, 480 Mk. für Expropriation, 224 Mk. für die Querstücke, im ganzen 2516 Mk. Bei Eisenmasten und einer Verteilung von 9 Masten pro km sind 1440 Mk. für die Maste zu rechnen, 360 Mk. für das Aufstellen, 260 Mk. für die Isolatoren, 160 Mk. für das Einsetzen, 480 Mk. für Expropriation, im ganzen 2700 Mk. Indessen ist der Unterhalt der Eisenmaste nur auf eine zeitweise Lackierung beschränkt und die Amortisierung kann sich auf einen Zeitraum von 25 Jahren erstrecken, während die Holzmaste eine fortwährende Ueberwachung erfordern und in 5 bis 10 Jahren amortisiert sein müssen. Semenza glaubt, dass die Eisenmaste die Holzmaste verdrängen werden und in Leitungen von nur irgend welcher Bedeutung in Zukunft in Anwendung gebracht werden.

(Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 295/6.) *Ru.*

547. Fernleitung Syracuse-Niagarafalls.

Die Fernleitung ist dadurch bemerkenswert, dass sie eine Länge von ca. 250 km besitzt, und dass als Leitungsmaterial nicht Kupfer, sondern Aluminium (19litziges Aluminiumdrahtseil von ca. 5 mm Durchmesser) und als Uebertragungsspannung 60000 Volt zur Anwendung gelangen. Die Isolatoren sind aus drei Porzellanglocken zusammengesetzt und auf eine schmiedeiserne Stütze von ca. 50 cm Höhe aufgesetzt; die Isolatoren sind ca. 75 cm hoch, haben einen Durchmesser von 36 cm und wiegen pro Stück ca. 34 kg. Die Leitung ist teilweise auf 20 m hohe Masten aus Fachwerk verlegt, hier wird als Leiter ein 7litziges Stahldrahtseil von 11 mm Durchmesser verwendet, dessen Gewicht pro laufenden Meter 0,5 kg beträgt. Bei einer Spannweite von im Mittel 100 m und einem Winddruck von 2 kg pro laufenden Meter (Eisbelag inbegriffen), und einem Durchhang von höchstens 5 m resultiert im Scheitel eine Zugspannung von 630 kg und ein Zug auf den Isolator von etwa 635 kg. Während unter normalen Verhältnissen dieser Zug allerdings durch den Zug des nächsten Seilstückes aufgehoben wird, so wird doch im Falle

eines Bruches der Zug frei; es wurde deshalb, um in einem solchen Falle Beschädigungen von Seil und Isolatoren zu verhindern, das Drahtseil noch durch einen Bindedraht von genügender Reissfestigkeit am Isolator befestigt.

(Elektrotechnischer Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 842/843.) *Ru.*

548. Ueber eine eigenartige Methode zur Herstellung von Kabelrohrkanälen.

Ueber eine eigenartige Methode zur Herstellung von Kabelrohrkanälen wird aus England, wie die Eisenbahntechnische Zeitschrift mitteilt, folgendes berichtet: Während man in Deutschland Kabelhülsen aus Eisen, wie Tonrohre aus Einzelteilen fabrikmässig herstellt und nur in besonderen Fällen unter Anwendung von Mörtel zu fortlaufenden Kanälen vermauert oder bei Eisenröhren unter Anwendung von Flanschenverbindungen zu beliebigen Längen zusammensetzt, baut man in England nach der nachstehend erläuterten Methode zusammenhängende fuglose Kabelkanäle von beliebiger Länge und Rohröffnung neben- und übereinander am Verlegungsorte selbst auf. Das Verfahren beruht darauf, in der Baugrube auf einer Betongrundlage unter Anwendung einer Holzverschalung zur Umgrenzung des Kanalprofiles und einer Anzahl von Eisenröhren als Leeren für die Rohrweite einen massiven Betonkanalklotz auszustampfen. Man taucht zunächst die etwa 2 m langen Eisenröhren, welche mit Holzpfropfen zugestöpselt sind, in geheizte mit flüssigem Fett gefüllte Tröge; die mit einem Fettüberzuge versehenen Röhren werden darauf miteinander ohne Verwendung von Muffen verschraubt und in das Betonbett eingelegt. Wenn der Beton, welcher auf die in parallelen Abständen gelagerten Röhren gestampft ist, abgebunden hat, lässt man aus einem fahrbaren Dampfkessel Dampf in die Röhren eintreten; der Fettüberzug schmilzt infolgedessen, sodass die Röhren leicht aus dem Betonklotze wieder herausgezogen werden können. Selbst aus Kabelklötzen bis zu 140 m Länge haben sich die Röhren von je 70 m Länge nach beiden Seiten ohne Schwierigkeit herausziehen lassen, wenn man durch Lösen der Verschraubung die herausgezogenen Rohre in ihre Einzelteile wieder zerlegt hat. Infolge des vorangegangenen Einfettens der Rohrkanalwandungen lassen sich die Kabel leicht einführen. Dieses Verlegungssystem ist verhältnismässig billig und die Kabelhülsen erweisen sich als fugenlos, gas- und wasserdicht. Unterhaltungskosten irgend welcher Art sind aus der unbegrenzt dauerhaften Kanalisation nicht begründet.

(Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1003/1004.) *Ho.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

549. Fortschritte und Erfahrungen im Bau von Grossgasmaschinen.

In einem ausführlichen Vortrage, der an der unten angegebenen Stelle veröffentlicht ist, berichtet H. Bonte über Fortschritte und Erfahrungen im Grossgasmaschinenbau. Es werden eingangs die Steuerungs- und Regelungs-Verhältnisse erörtert; insbesondere wird betont, dass die Gasregelung (Qualitätsregelung) sich vorzüglich bewährte. Verfasser schildert ferner die Schwierigkeiten, welche die Durchbildung des Zylinders der Gasmaschine bot, und erwähnt die Massnahmen, die getroffen wurden, um Zylinder herzustellen, die allen Anforderungen an Betriebssicherheit genügen; es werden Angaben gemacht über die Konstruktion der Lager im Triebwerk, des Aussenlagers, über die Herstellung der Kurbelwellen, des

Kreuzkopfes, die konstruktive Durchbildung der Gas-Stopfbüchse. Das Anlassen, die Einleitung der Verbrennung, die Reinigung von Staub, die Schmierung wird besprochen und Erfahrungen wiedergegeben. Mehrere Absätze handeln über die Leistung der Gasmaschinen, den thermischen Wirkungsgrad, das Parallelschalten von Wechselstrommaschinen bei Gasmaschinenantrieb*); zum Schlusse werden die Betriebskosten besprochen, und sei hier ein Zahlenbeispiel im Auszug wiedergegeben. Gesetzt den Fall, eine Kohlenzeche, die bisher nicht sparsam mit den vorhandenen Koksofengasen umgegangen ist, habe eine Gasmaschine aufgestellt und versucht, Anschluss an ein grosses Ueberlandnetz zu gewinnen. Durch einen derartigen Anschluss ist ihr der grosse Vorteil gewährt, die Maschine dauernd mit voller Belastung laufen zu lassen und sich eine möglichst hohe Rentabilität der Anlage zu sichern. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass sie für ihre Anlage keine Reserve nötig hat: denn die Verträge derartiger Ueberlandzentralen beruhen meist auf Gegenseitigkeit und gestatten dem Stromlieferer im Falle eigenen Bedarfes auch den Bezug von Elektrizität aus dem allgemeinen Netz. Die gedachte Maschine sei imstande, 1000 PS dauernd zu leisten und um nicht zu günstig zu rechnen, sei nur eine Betriebszeit von 6000 Stunden im Jahre angenommen. Die Anlagekosten für die Gasmaschine mit Rohrleitungen, die Dynamomaschine mit Schaltbrettanlage, für das Gebäude und eine etwaige Rückkühlanlage beziffern sich, reichlich bemessen, auf 230 000 M. Für Abschreibung (10%), Verzinsung (4%) und Instandhaltung (1%) sind für die elektrische PS-Stde 0,57 Pfg. nötig, die Kosten für die Bedienung betragen 0,05 Pfg., für Schmier- und Putzmaterial 0,04 Pfg. Das Gas wird zu 0,43 Pfg./cbm berechnet, sodass sich bei einem Gasverbrauch von 0,7 cbm/PS_e-Stde ein Gaspreis von 0,30 Pfg./PS-Stde ergibt. Die Gesamtkosten für eine PS-Stde betragen daher 0,96 Pfg. oder für 1 KW-Stde etwa 1,40 Pfg. Nachdem für das gedachte Kraftwerk die Betriebsunkosten festgestellt sind, sei jetzt noch der Wert der erzeugten Elektrizität berechnet; ein Wert von 3 Pfg./KW-Stde d. h. etwa 2 Pfg./PS_e-Std dürfte nicht zu hoch bezeichnet werden (das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk vergütet z. B. diesen Preis, und zwar wird hierbei die Elektrizitätsmenge mit der vollen Zentralenspannung in Anrechnung gebracht). Unter den obigen Annahmen liefert das gedachte Elektrizitätswerk also $6000 \cdot 1000 \cdot 0{,}67$ d. h. rund 4 000 000 KW-Stden und erhält dann noch hieraus einen Erlös von 120 000 Mk. pro Jahr. Da die Gesamtkosten für diese Strommenge nach obigem sich auf 56 000 Mk. pro Jahr belaufen, bleibt ein Ueberschuss von 64 000 Mk., gewiss ein sehr schöner Erfolg bezogen auf das verhältnismässig kleine Anlagekapital von 230 000 Mk.

(Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Jahrg. 50, S. 1249/7, 1362/8.) *Ru.*

550. Die Kehricht-Verbrennungs-Anlage der Landeshauptstadt Brünn.

An der unten angegebenen Stelle berichtet S. Bourdot über eine moderne Müllverbrennungs-Anlage, deren Betriebsresultate die weitgehendste Beachtung aller grösseren Stadtverwaltungen verdienen; ist doch eine der wichtigsten Fragen für jede grössere Stadtgemeinde, sowohl in sanitärer Hinsicht als auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus die einwandfreie Beseitigung bezw. Vernichtung und Verwertung städtischer Abfallstoffe. Die Vorarbeiten für die Errichtung einer Müllverbrennungsanlage.

*) Siehe Referat Nr. 532.

in Brünn begannen mit Untersuchungen über die Brennbarkeit des Brünner Mülls, sowie über die zweckmässigste Wahl des Ofensystems. Aus den Durchschnittsproben ergab sich die folgende Zusammensetzung des Mülls: Brennbare Substanz 34,95 %, Feuchtigkeitsgehalt (getrockneter Müll) 4.04 %, Herdrückstände (Schlacke) 48,10 %, Flugasche 12,91 %. Bezüglich der Wahl des Ofensystemes lagen Erfahrungen einer grossen Anzahl englischer Städte vor; auf dem Kontinente war damals die einzige im Betrieb befindliche Müllverbrennungsanlage jene in Hamburg, welche das in England ziemlich verbreitete Ofensystem von Horsfall besitzt. Zur selben Zeit wurden jedoch von einigen deutschen Stadtvertretungen vergleichende Versuche mit anderen Ofensystemen vorgenommen, welche den Beweis erbrachten, dass das Ofensystem Herbertz insbesondere auch in Bezug auf wirtschaftliche Ausnützung des Kehrichts gegenüber dem englischen Horsfall-Ofen den Vorzug verdient. Die Leistungsversuche, die in der Versuchsanlage der Firma Herbertz mit Brünner Müll vorgenommen wurden, ergaben eine Verbrennung von 400 kg pro m² Rostfläche und Stunde; die Rückstände betrugen 41,5 % des Gesamtgewichtes, die Temperatur der Gase hinter dem Ofen erreichte 1080 bis 1280° C; dem 25 m hohen Schornstein der Anlage entströmte weisser Rauch in geringen Mengen. Der Verdampfungsversuch ergab, dass pro 1 kg Müll 1,14 kg Dampf von 9 Atm. Ueberdruck erhalten wurden (Speisewassertemperatur 45° C, Temperatur der Ofengase 1050° C, Temperatur der Gase hinter dem Kessel 425° C, CO_2 Gehalt im Rauchkanal 16 %).

Der Verbrennungsofen der Brünner Anlage, in welcher das Herbertz'sche System zur Ausführung kam, besteht aus 7 Rosten oder Zellen, welche vorn ein gusseisernes Heizgeschränk besitzen; die Verbrennung des Kehrichts erfolgt ohne Brennstoffzusatz mittelst Pressluft von ca. 350 mm Wassersäule Ueberdruck. Die genaueren Einrichtungen der Mülltransportwagen (System Fügert), des Verbrennungsofens, der Verbrennungskammern (für die Ablagerung der Flugasche, sowie zur Verbrennung etwa noch unverbrannter, hierhergelangender Teilchen), Kesselkonstruktionen, Ventilatoren, Winddruckleitungen, Kesselspeisevorrichtungen werden vom Verfasser näher beschrieben. Der vom Kessel erzeugte Dampf dient zum Betriebe eines Dampfturbinen-Aggregates, bestehend aus einer Parsons-Dampfturbine für 220 KW, bei 3000 Touren pro Minute und einer Dampfspannung von 9 Atmosphären Ueberdruck am Einlassventil der Turbine, ferner aus einem Drehstromgenerator mit Compoundierung nach Patent Danielson. Die Anordnung der elektrischen Anlage ist derart getroffen, dass die von dem Drehstromgenerator der Müllverbrennung abgegebene elektrische Energie direkt an die Sammelschienen der ca. 300 m entfernten Station des städtischen Elektrizitätswerkes geliefert wird, d. h. der Turbogenerator läuft parallel mit den Maschinen der elektrischen Zentrale. Die Antriebsmotoren sämtlicher Hilfsmaschinen der Anlage, wie der Mülltransporteur, die Ventilatoren, die Nassluftpumpe, die Brunnenpumpe und die Maschinen der Schlackenzerkleinerungsanlage, sowie die gesamte elektrische Beleuchtung der Müllverbrennung sind an das Leitungsnetz des Elektrizitätswerkes angeschlossen, um auf diese Weise von der Stromerzeugungsanlage der Kehrichtverbrennung vollständig unabhängig zu sein und bei Stillstand derselben die eventuell notwendigen Hilfsmaschinen betreiben und die Anlage beleuchten zu können.

Nach einer Schilderung des Betriebes der Anlage und Angabe der Daten des Abnahmeversuches (1,11 fache Verdampfung, Leistung der Ofenanlage pro 24 Stunden 66 780 kg, Temperatur der Gase am Kesselende

ca. 280° C) wird folgende Tabelle angeführt, welche die wichtigsten auf die eigentliche Verbrennung des Mülls bezughabenden Betriebsdaten dreier Monate enthält:

1906		Januar	Februar	März
Müll-Anfuhr, total	kg	397 921	497 183	758 014
Durchschnitts-Anfuhr pro Tag	kg	30 609	27 621	29 154
Zahl der Fuhren, total		273	322	541
Durchschn. Müllgewicht pro Fuhre	kg	1 457	1 545	1 401
Verfeuerte Müllmenge, total	kg	354 858	537 500	760 760
Zahl der Betriebstage		12	19	27
Betriebszeit des Ofens, total		166	263	379
Mittlere Betriebszeit des Ofens pro Tag		13h 50′	13h 50′	14h 2
Verfeuerte Müllmenge pro Stunde	kg	2 140	2 040	2 005
Verfeuerte Müllmenge pro Stunde und m² Rostfläche		305,7	292	287
Verdampftes Wasser, total	kg	365 825	602 500	765 585
Verdampftes Wasser pro Stunde	kg	2 200	1 655	2 030
Dampf pro 1 kg Müll	kg	1,03	1,12	1,01

(Zeitschrift f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 331/3, 343/6, 366/9, 380/1.) *Ru.*

551. Ueber den gegenwärtigen Stand des Gross-Gasmaschinenbaues.

Wie der unten angegebenen Stelle zu entnehmen ist, wurden auf der kürzlich stattgefundenen Jahresversammlung des Iron & Steel Institute drei Vorträge über die industrielle Bedeutung der Gross-Gasmaschinen gehalten. Am ausführlichsten referierte Reinhardt, dessen Untersuchungen Grösse, Type, Kühlungsverhältnisse, Betriebsstörungen der Gasmaschinen betrafen, ferner das Reinigen der Gase, Betrag und Kosten der Schmiermittel, zweckmässigste Grösse für Antrieb von Gebläsen und Dynamos sowie die Frage des Parallelbetriebes von Wechselstrom-Maschinen bei Gasmaschinen-Antrieb. Um aus dem reichen Inhalt des Vortrages einiges herauszugreifen, sei erwähnt, dass von 49 deutschen Hüttenwerken, die angefragt wurden, 32 bereits Gasmaschinen im Betriebe und 9 solche in Auftrag gegeben hatten. Am 1. März dieses Jahres waren 203 Gasmaschinen mit einer Gesamtleistung von 184 000 effektiven PS in Betrieb. In Auftrag gegeben oder im Bau begriffen waren 146 Gasmaschinen mit zusammen 210 000 PS. Von diesen 385 000 PS insgesamt entfallen 34 000 PS auf einfachwirkende Viertakt-Maschinen, 81 000 PS auf einfachwirkende Zweitakt-Maschinen und 260 000 PS auf doppeltwirkende Viertakt-Maschinen. Gasmaschinen finden Verwendung zum Antrieb von Gebläsen (ca. 161 300 PS), zu Antrieben in Walzwerken (16 100 PS) und für Dynamo-Antriebe (206 100 PS). Die grösste Gesamtinstallation in einem einzelnen Werke beträgt 35 000 effektive PS; 16 Werke besitzen über 10 000 PS und 27 über 5000 PS im gegenwärtigen Betrieb. In den meisten Hüttenwerken arbeiten die Gasmaschinen kontinuierlich ohne Reserve; einige besitzen bis zu 40 % Reserve an Gasmaschinen, einige Werke besitzen als Reserve einige ältere Typen von Dampfmaschinen oder Dampfturbinen. Fast alle Hüttenwerke verwenden Hochofengase; nur zwei Anlagen benützen ausschliesslich Koksofengas, drei verwenden Hochofengas und Koksofengas getrennt, eine Anlage beide Gasarten gemischt. Die Mansfelder Hütte verwendet die Abgase der Kupferschmelzöfen zum Antrieb von Gas-

maschinen. Generatoren mit Koks als Brennstoff werden in 7 Werken als Reserve gehalten; sie dienen dazu, im Falle einer Störung den Betrieb des notwendigsten Teiles der Anlage aufrecht erhalten zu können. Ist das Gas gut gereinigt und enthält nur 0,015 bis 0,03 Gramm Staub pro cbm und ist es ferner gut getrocknet, so wird bei guter Kühlung in Zeiträumen von 2 oder 3 Monaten eine Reinigung der inneren Teile notwendig. An Kühlwasser sind 8,8 bis 11 Gallonen pro Stunde und effektive PS erforderlich. Die in den Maschinen zur Ausnutzung zugeführte Wärmemenge beträgt 2200 bis 3300 Kalorien pro Stunde und effektive PS. Verfasser bespricht eine grössere Anzahl ausgeführter Maschinen der verschiedensten Systeme und verbreitet sich über die Frage der Zweckmässigkeit des Zweitaktsystemes und des doppeltwirkenden Viertaktsystemes. Ein zweiter Vortrag von Prof. Hubert befasst sich insbesondere mit dem Wirkungsgrad der Gasmaschinen (Tabellen ausgeführter Maschinen betr. indizierte PS, gebremste PS, Wärmeverbrauch, thermischen Wirkungsgrad, mechanischen Wirkungsgrad, abgeführte Wärmemenge usw.) Die Vorteile der Verwendung des Gases in Gasmaschinen gegenüber der Verwendung zwecks Erzeugung von Dampf sind ganz bedeutende. Gibt man einen Wirkungsgrad von 70 % für die Verbrennung des Gases unter Dampfkesseln zu, ferner einen Wirkungsgrad von 40 % für den Carnot'schen Prozess (zwischen 200° und 10°) und für den Rankine'schen Prozess 80 %, so resultiert ein thermischer Wirkungsgrad von:

$$0{,}70 \times 0{,}40 \times 0{,}77 \times 0{,}8 \times 100 = 17{,}25\,\%.$$

Ein solcher Wirkungsgrad ist aber nur bei grossen Anlagen modernster Konstruktion erhältlich. Der thermische Wirkungsgrad einer doppeltwirkenden Tandem Cockerill-Maschine hingegen beträgt 29,84; erster Wert ist also ca. 42 % niedriger. Verfasser erwähnt einen Fall, in dem das Gas zuerst in einer Dampfkraft-Anlage verwendet wurde und hierauf direkt in Gasmaschinen nutzbar gemacht wurde, wobei sich die Leistung von 2450 PS (Dampfkraftanlage) auf 4220 PS (Gasmaschinen-Anlage) hob. Der dritte Vortrag von Westgarth enthält statistische Angaben, Konstruktionsdetails einiger Systeme und gibt Auskunft über Erfahrungen mit verschiedenen Methoden der Reinigung der Gase.

(The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 163/166.) *Ru.*

552. Zwei Rateau'sche Abdampf-Turbinen-Anlagen in Grossbritannien.

In den Hallside-Werken der Streel Company of Scotland wird nach Engineering vom 29. Juni d. J. der Abdampf der folgenden Maschinen nutzbar gemacht: Walzenzugmaschine mit 2 Zylindern von 1,016 m Durchmesser und 1,524 m Hub, eine ebensolche von 1,067 m Zylinderdurchmesser und 1,524 Hub, zwei kleinere Walzenzugmaschinen, einen 10 t-Dampfhammer und drei 4 t-Dampfhämmer. Der gesamte Abdampf dieser Maschinen wurde nach Abzug der Kondensationsverluste etc. auf 18 600 kg pro Stunde geschätzt. Ursprünglich sollte die Abdampfanlage 900 KW erzeugen; da sich jedoch später die Abdampfmenge erheblich vergrösserte, waren etwa 1350 KW zu erwarten.

Im Januar d. J. wurden Beobachtungen bezüglich des Dampfverbrauches angestellt und dabei folgende Werte gefunden. Es ergab sich ein Dampfverbrauch pro Kilowattstunde bei einer Leistung von

Kilowatt:	69	196,5	241	278	322	368	414	437	450
zu	30,12	19,10	17,83	16,69	17,01	15,78	15,93	16,92	16,60 kg.

Die Gesamtanlage und Anordnung wird an der angegebenen Stelle an Hand eines Situationsplanes erläutert.

Die zweite hier beschriebene, kleinere Anlage (175 PS) wurde in der Hucknall. Torkard Grube bei Nottingham aufgestellt, wo ein Teil des Abdampfes einer Zweizylinder-Fördermaschine verwertet wird.

(Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 341/343.) *Ho.*

553. Kurbelmechanismus Patent Ramsey.

Die Neuerung bezweckt den thermischen, mechanischen und gesamten Wirkungsgrad von Zweitaktmaschinen, insbesondere von Verbrennungsmotoren zu heben. Bei den gebräuchlichen Maschinen liegt die Kurbelachse in der Verlängerung der Zylinderachse und die Kurbelstange ist etwa 5 mal so lang wie die Kurbel. Macht man beim gewöhnlichen Kurbelmechanismus die Kurbelstange kürzer, so wird die Reibung im Zylinder stark vergrössert, weil die Winkel, welche die Kurbelstange mit der Horizontalen während des Hubes einschliesst, steiler werden. Beim Ramsey'schen Kurbelmechanismus beträgt die Kurbelstangenlänge das $3^3/_8$fache der Länge der Kurbel und die Kurbelachse ist in einem Abstande gleich der Kurbellänge von der Zylinderachse angeordnet (siehe Figur 137). Die erste bemerkenswerte Wirkung dieser Anordnung besteht nun darin, dass der Kolbenhub vergrössert wird und während eines grösseren Teiles des Kurbelkreises der wirksame Druck auf die Kurbel ausgeübt wird. In nebenstehender Figur 138 bedeute *AB* und *BC* die Stellungen einer gewöhnlichen Kurbelstange und Kurbel am Anfange des Hubes. *AD* ist dann der Hub, welcher gleich dem Durchmesser des Kurbelkreises ist. — Während des Hubes beschreibt die Kurbel genau einen Winkel von 180°. In der gleichen Figur bedeute *AF* und *FO* den Ramsey-Mechanismus und stelle die Stellung der Kurbelstange und die Kurbel beim Beginn des Hubes dar; *HG* und *GO* sind die Stellungen derselben Kurbelstange und Kurbel am Ende des Hubes. *AH* stellt demnach hier den Kolbenhub dar, der aber um etwa 5.25% grösser ist wie der Durchmesser des Kurbelkreises; während der Kurbelzapfen von *F* nach *G* getrieben wurde, hat die Kurbel einen Winkel von 192° oder 12° über den Halbkreis beschrieben. Dadurch, dass der Kolbenhub verlängert wurde, kann die Expansion der Gase länger ausgedehnt werden, wodurch die Leistung der Maschine sich erhöht, der Wirkungsgrad und die Wirtschaftlichkeit, mit

Figur 137

Figur 138

Figur 139

der die Maschine arbeitet, sich vergrössert. Befindet sich die Kurbel ganz in der Nähe eines der Totpunkte, so wird die Reibung zwischen Kolben und Zylinder fast nur durch das Kolbengewicht hervorgerufen; bewegt sich die Kurbel aus der Totpunktslage, so nimmt der Winkel zwischen Kurbelstange und Zylinderachse rasch zu und da nun jetzt die Reibung zwischen den Zylinderwandungen und dem Kolben durch den schrägen seitlichen Stoss hervorgerufen wird, so wird auch die Reibung um so grösser sein, je rascher die Steilheit des Winkels zunimmt. Unterzieht man beim Ramsey-Mechanismus dieses Anwachsen des Winkels zwischen Kurbelstange und Zylinderachse einer Betrachtung, so findet man, dass, falls die Kurbel im inneren Totpunkt liegt, der Winkel 13° beträgt. Bewegt sich der Kolben vorwärts, so nimmt der Winkel rasch ab, anstatt anzuwachsen, wie es beim gewöhnlichen Kurbelmechanismus der Fall ist. Hat zum Beispiel die Kurbel einen Winkel von 30° beschrieben, so beträgt der Winkel, den die Kurbelstange mit der Zylinderachse bildet, nur noch 5°; in der Stellung *EF* (Fig. 139) beträgt er noch 1°, während zwischen den Punkten *E* und *J*, wenn also der Kolben seine höchste Geschwindigkeit erlangt und die Kurbel in der günstigsten Stellung sich befindet, der Winkel praktisch 0° beträgt; nur ein ganz flacher seitlicher Stoss wird während eines beträchtlichen Teiles des Hubes auf die Zylinderwandungen ausgeübt. In den folgenden Stellungen *GH*, *JK* und *LM* betragen die Winkel beziehungsweise ½°, 4° und 11°. In der Stellung *NO* hat die Kurbel einen Halbkreis beschrieben, der Kurbelstangen-Winkel beträgt hier 21°, während er im äusseren Totpunkt (*PQ*) auf 25° angewachsen ist. An diesen letzteren Punkten wird jedoch nur wenig Reibung durch die grössere Steilheit des Winkels zwischen Kurbelstange und Zylinderachse hervorgerufen, da der auf den Kolben ausgeübte Druck nur mehr relativ gering ist, ebenso der Kolbenweg. Eine weitere bemerkenswerte Eigenschaft des Ramsey-Mechanismus besteht darin, dass bei Umkehrung des Kolbenhubes das dem Kolben erteilte Trägheitsmoment ein grösseres ist (die Kurbel beschreibt einen Bogen von 60°, bis der Kolben nur merklich vorwärts geht) und die verbrannten Gase leichter entfernt werden können. Zu Zwecken des Vergleiches wurde ein vertikaler Marine-Gasolinmotor vom Viertakttypus mit einem Ramsey-Mechanismus versehen. Die Zylinderabmessungen waren 23,7 cm Durchmesser bei 35 cm Länge; für gewöhnlich betrug der Brennstoffverbrauch ⅛ Gallone (1 Gallone = 4,53 Liter) Gasolin pro PS-Stde, während mit dem neuen Kurbelmechanismus der Verbrauch pro PS-Stde auf 1/10 bis 1/11 Gallone sank. Versuche, die in der Universität von Pennsylvania an der Ramsey'schen Maschine ausgeführt wurden, ergaben, dass bei einer Bremslast von 22 bis 30 PS der gesamte Wirkungsgrad der Maschine von 24,1 auf 25,9% gesteigert wurde.
(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 252/4). *Ru.*

VI. Elektromotorische Antriebe.

554. Elektrische Pumpwerke.

Ueber elektrische Pumpwerke der Vereinigten Staaten von Nordamerika berichtet E. Eichel-Schenectady an unten angegebener Stelle. Er beschreibt zunächst die neue elektrische Pumpenanlage der Schenectady Wasserwerke (mit einer Leistungsfähigkeit von 90 000 hl Wasser innerhalb 24 Stunden gegen einen Druck von 7,7 Atm.) Es finden hier 15zöllige zweistufige, vertikale Turbinenpumpen von Henry R. Worthington An-

wendung, diese sind mit Kurzschlussanker-Drehstrom-Induktionsmotoren von je 800 PS Leistung direkt gekuppelt (500 Volt, Puls 40, minutliche Umdrehungen 800.) Alle Hilfsmotoren sind wie die Hauptmotoren mit Kurzschlussläufer und für eine Spannung von 550 Volt und den Puls 40 ausgeführt. Die Stromzuführung erfolgt mit 10 000 Volt. Die gesamte Anlage ist derart ausgeführt, dass ein totoles Versagen der Station, von deren ständigem Betrieb die Wasserversorgung und der Feuerlöschdienst der Stadt Schenectady (mit 57 000 Einwohnern) abhängt, nicht stattfinden kann.

Ueber die Anwendung der Turbinen-Zentrifugalpumpen äussert sich der Verfasser wie folgt:

Turbinen-Zentrifugalpumpen sind besonders für solche Wasserwerke zu empfehlen, die praktisch keinen Wasservorratsbehälter besitzen; sie sind stark überlastungsfähig, was besonders bei eventuellen Bränden von grossem Vorteil ist, und trotzdem werden weder Pumpen noch Antriebsmotoren beschädigt, falls sämtliche Druckventile plötzlich geschlossen werden, während die Pumpen mit voller Drehzahl laufen. Im vorliegenden Falle steigt der Druck nur um 0,6 Atm., wodurch Unglücksfälle und Bruch von Hauptrohren ausgeschlossen werden, wie sie bei Kolbendampfpumpen stattfinden, sobald diese auf ein Rohrnetz arbeiten, dessen Hauptschieber, sei es aus Versehen oder sonstiger Umstände wegen, geschlossen werden.

Die elektrisch getriebene Turbinenpumpe erfordert weniger als die Hälfte des Fundamentmasses von kompakt ausgeführten Dampfkolbenpumpen derselben Leistungsfähigkeit. Infolge gänzlicher Freiheit von tangentialen Druckbeanspruchungen sind nur sehr schwache und daher billige Fundamente erforderlich. Der einzige bewegliche Teil ist der motorgetriebene Impeller, wodurch sich geringes Geräusch, kaum merkliche Vibrationen und verschwindend kleine Ausgaben für Unterhaltung und Reparaturen ergeben, da die einzigen der Abnutzung unterliegenden Teile die reichlich gehaltenen Lager sind. Unterhaltungs- und Abschreibekosten fallen daher ausserordentlich niedrig aus.

Die schwierigen Grundwasserverhältnisse, sowie die häufigen platzregenartigen Niederschläge der tiefgelegenen Stadt New Orleans, La., mit ca. 325 000 Einwohnern erfordern ein künstliches Drainagesystem mit einer Reihe zweckmässig verteilt angelegter Pumpwerke. Trotz der Grösse der einzelnen Pumpwerke und der Abwesenheit billiger Wasserkraft entschied man sich für elektrischen Betrieb mit Zentralversorgung von einem elektrischen Kraftwerk mit 3300 Volt, 25 Puls-Drehstromgeneratoren. Verfasser beschreibt diese Anlage an Hand einiger Abbildungen.

Weiter sei erwähnt, dass die Leistungsfähigkeit der Wasserwerke der Stadt Bufallo durch einen elektrisch betriebenen Zentrifugal-Pumpensatz um eine tägliche Fördermenge von 94 425 000 hl gesteigert wurde und dass Chicago ebenfalls für Erweiterungen elektrische Pumpstationen vorsieht. Die Kraft für die Buffalowerke wird vom Niagarafall gewonnen, während die Chicagoer Werke von einem städtischen hydroelektrischen Kraftwerk gespeist werden, welches sein Betriebswasser dem Drainagekanal, einer Anzapfung des Michigansees, entnimmt. Zwei sehr interessante elektrische Hochdruck-Pumpstationen hat New York im Bau; sie sind ausschliesslich für Feuerlöschzwecke bestimmt und sollen bald betriebsbereit sein.

Ein anderes interessantes elektrisch betriebenes Pumpwerk für grosse Leistungen, wenn auch unter niedrigem Druck, ist die Entwässerungs-

anlage des grossen Trockendocks der bekannten Newport News Shipbuilding & Dry Dock Co in Newport News.

Wie Verfasser am Schluss seiner interessanten Ausführungen hervorhebt, bietet ein äusserst ergiebiges Anwendungsgebiet für elektrische Pumpen ein grosser Teil des Westens, der einerseits vielfach auf künstliche Berieselung angewiesen ist, und anderseits sich die Ausnutzung seiner Wasserkräfte und Ausbildung dichter Kraftübertragungsnetze in hervorragender Weise angelegen sein lässt. Während jedoch in Kalifornien das hohe Gefälle der die Sierra Nevada hinabstürzenden Gebirgsgewässer ausgenutzt wird und die Berieselung hauptsächlich mit Pumpen aus Tiefbrunnen erfolgt, weist der Betrieb der amerikanischen Regierung auf das Erstehen weiterer Absatzgebiete elektrischer Ausrüstungen hin, bei denen es sich um sehr grosse Wassermassen unter relativ niedrigem Gefälle handelt. Ungeheure Gebiete in den Staaten Idaho, Nevada, Utah, Colorado, Arizona und Neu-Mexiko sind der eigenartigen Formation zufolge absolute Wüste, trotz der Anwesenheit solch gewaltiger Ströme wie des Snake, Colorado und Rio Grande. Abgesehen von der stark wechselnden Wassermenge fliessen diese Ströme in solch tiefen Schluchten, dass sie bei dem gleichzeitig herrschenden niedrigen Regenfall für die grossen Berieselungsflächen auf natürlichem Wege nicht ausreichen. Die Regierung hat daher den Bau von mächtigen Talsperren in die Hand genommen, die nicht nur eine Regulierung der Wassermengen bewirkt, sondern auch teils die direkte Berieselung aus den ausgestauten Sammelbecken, teils die Erzeugung elektrischen Stromes und indirekte Berieselung mittels elektrisch betriebener Pumpen ermöglicht.

(Elektr. Bahn. u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 452/55.) *Ho.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

555. Serienbetrieb von Glühlampen zur Beleuchtung von Strassen.

In einem vor der Illuminating Engineering Society gehaltenen Vortrag über „Glühlampen hohen Wirkungsgrades und deren Verwendung zur Strassenbeleuchtung“ empfiehlt Francis W. Willcox die Beleuchtung kleinerer Strassen durch Glühlampen vorzunehmen und dieselben bei hoher Spannung (von 2000 V aufwärts) in Serie zu schalten. Die letzten drei oder vier Jahre konnte zwar der Serienbetrieb von Glühlampen durchaus nicht als zufriedenstellend betrachtet werden und zwar aus folgenden Gründen: 1) Fehlen passender und zuverlässiger Apparate zum selbsttätigen Aufrechterhalten konstanter Stromstärke. 2) Fehlen zuverlässiger Ausschalter bei Laternen. 3) Der geringe Wirkungsgrad der für Serienbetrieb erforderlichen Niederspannungslampe. Die erste Schwierigkeit wurde nun beseitigt durch die Verwendung von Transformatoren für konstanten Strom; auch sind Ausschalter zu haben, die in zufriedenstellender Weise funktionieren. Die bemerkenswerteste Verbesserung in dieser Beziehung bedeutet jedoch die Verwendung der neuen G. E. M.-Glühlampe (siehe unser Referat Nr. 510) mit metallisiertem Kohlenfaden. Dieses Verfahren der Metallisierung ist ganz besonders gut brauchbar für die kurzen und dicken Fäden solcher Lampen für niedrige Spannung und höhere Amperezahl, wie sie für Serienbetrieb Verwendung finden. Verfasser führt an, dass eine $2^1/_2$ W-Lampe mit metallisiertem Kohlenfaden bei konstantem Strom und Serienbetrieb dieselbe nutzbare Lebensdauer besitzt wie eine gewöhnliche $3^1/_2$ W Kohlenfaden-Glühlampe. Zu empfehlen sind Lampen

von 25 bis 30 NK und etwa 1,75 Amp. welche annähernd das gleiche Licht wie das Auerlicht spenden. Die Zahl der in einer Leitung befindlichen Lampen soll ca. 100 betragen und die gesamte Spannung für alle in Serie geschalteten Lampen 3500 bis 5500 V erreichen.

(The Electr. Rev., Bd. 59, S. 236/7.) *Ru.*

556. Die elektrischen Glühlampen.

An der unten angegebenen Stelle veröffentlicht J. Elmer einen Artikel über die elektrischen Glühlampen. Nach einleitender Besprechung der physikalischen Grundlagen der Beleuchtung durch elektrische Glühlampen bespricht Verfasser die neuen Lampentypen etwas eingehender Aus den Zahlenangaben möge hier folgende Tabelle Erwähnung finden:

Aenderungen der Lichtstärke einer für 16 NK und 80 Volt gebauten Kohlenfaden-Glühlampe.

Spannung	Stromverbrauch*)	Anzahl der erhaltenen Kerzen	Temperatur des Fadens
80 Volt	0.032 Mk. pro Stde.	16 NK	1580° ca.
100 „	0,048 „ „ „	64 „	1800° „
120 „	0.064 „ „ „	160 „	2200° „

(L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 122 5.) *K. R.*

557. Tragbares Glühlampen-Photometer.

Auf Seite 729 der Elektrotechn. Zeitschrift ist nach Electrician 1906, Seite 1042 ein von Th. Torda angegebenes tragbares Glühlampen-Photometer beschrieben und abgebildet, bei welchem die bekannte Lichtempfindlichkeit des Selens zur Messung von Lichtstärken benutzt werden soll. Gegen die praktische Verwendbarkeit dieses Apparates führt L. Haub, Mainz, an der unten angegebenen Stelle drei verschiedene Gründe an, welche er für hinreichend hält, das Instrument als vollkommen unbrauchbar erscheinen zu lassen.

1. Sieht man von den Veränderungen der Batterie und der Selenzelle im Laufe der Zeit ganz ab, so ist es doch unter keinen Umständen zulässig, die Abhängigkeit des Selenzellen-Widerstandes von der Temperatur der Zelle vollständig zu vernachlässigen. Die Temperaturschwankungen können durch kürzere oder längere elektrische Belastungen und Bestrahlung der Zelle so bedeutend sein, dass hierdurch die grössten Messfehler hervorgerufen werden können.

2. Der zweite Einwand bezieht sich auf den Umstand, dass die Selenzelle nach jeder Messung Zeit haben muss, auf ihren Dunkelwiderstand zurückzugehen. Es ist aber allgemein bekannt, dass auch die besten heutigen Selenzellen Stunden brauchen, um ihren Dunkelwiderstand ungefähr wieder herzustellen. Sollte hiergegen eingewendet werden, dass ein vollständiges Zurückgehen der Zelle nicht erforderlich ist, so sei hiermit die Vornahme folgenden Versuches empfohlen. Mit dem beschriebenen Apparat werde eine 5-kerzige Glühlampe gemessen und hierauf eine 30-kerzige. Gleich nach Messung der grösseren Lampe werde nunmehr die Lichtstärke der schwächeren Lampe kontrolliert. Es wird dann, trotzdem man die vorgeschriebenen Sekunden gewartet hat, ein wesentlich anderer Wert erhalten als das erste Mal. Eine fortlaufende Messung von

*) Strompreis 60 Pfg. pro KW-Stde.

Glühlampen verschiedener Lichtstärke dürfte daher mit dem beschriebenen Apparat ausgeschlossen sein.

3. Es ist jedem, der einmal Glühlampen photometriert hat, bekannt, dass es eine Unmöglichkeit ist, die Lichtmessung einwandfrei aus einer so kleinen Entfernung, wie es bei dem beschriebenen Apparat geschehen soll, vorzunehmen. Selbst unter der Voraussetzung, dass nur Lampen von gleicher Bauart verglichen werden, können schon geringe Lageänderungen des Glühfadens leicht Fehler bis 10% und darüber verursachen, sodass von einer wirklichen Messung schon garnicht mehr die Rede sein kann.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 804.) *Ho.*

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

558. Das Tramway-System Raworth: Wiedergewinnung von Arbeit beim Bergabfahren und Bremsen.

Kürzlich wurden in London Versuche unternommen mit elektrischen Tramways, bei welchen das System Raworth eingeführt ist, welches die automatische Wiedergewinnung von Strom während der Perioden des Bremsens und Bergabfahrens ermöglicht. Das Prinzip der Wiedergewinnung von Strom ist schon seit langer Zeit bekannt; es ist ausserordentlich einfach, und dass es bisher nicht allgemein eingeführt wurde, lag hauptsächlich in konstruktiven Schwierigkeiten. Besonders kam dies daher, dass bei den verwendeten Motoren mit Nebenschlusserregung die Linie der Kommutation nicht fix ist, und dass die Stromschwankungen, wie sie durch ein von den Schwankungen des Hauptstromes unabhängiges Feld hervorgerufen wurden, zahlreiche Funken erzeugten, was zu sehr rascher Abnützung der Bürsten führte. Es wurden auch Motoren mit kombinierter Serien- und Nebenschlusserregung probiert, allein alle diese Versuche sind verlassen worden, und man wandte sich dem gewöhnlichen Traktionssystem mit Serien-Parallelmotoren zu. Die in London mit dem System Raworth ausgeführten Versuche beruhen dagegen auf der Anwendung von Nebenschlussmotoren und eines besonders konstruierten Kontrollers. Ein Motor mit Nebenschlusserregung läuft mit einer für jede Feldstärke vollkommen bestimmten Umdrehungsgeschwindigkeit und die Geschwindigkeit des Motors ändert sich umgekehrt mit der Feldstärke. Gesetzt den Fall, ein Wagen fahre eine Steigung hinauf mit einer bestimmten Geschwindigkeit und einem Erregerstrom von x Ampere; behält man nun denselben Erregerstrom bei, so wird der Wagen mit ganz derselben Geschwindigkeit bergab fahren, aber er wird das Bestreben haben, den Motor mit einer grösseren Geschwindigkeit laufen zu lassen als sie der durch die x Ampere hervorgebrachten Erregung entspricht. Es folgt daraus, dass die gegenelektromotorische Kraft der Motoren die Netzspannung überschreiten wird; die Motoren werden Generatoren, geben dem Netz Strom zurück, indem sie den Wagen automatisch bremsen. Der zurückerstattete Strom wechselt je nach dem Gewicht des Wagens, je nach der Steigung und der angenommenen Geschwindigkeit. Ein Wagen von 10 t z. B., der eine Steigung von 10% mit einer Geschwindigkeit von 16 km pro Stunde herabfuhr, konnte dem Netz 63 Ampere bei 500 Volt zurückliefern. Die besonderen Kontroller-Einrichtungen werden von A. Solier an der unten angegebenen Stelle eingehender beschrieben; auch werden Messungsergebnisse veröffentlicht, die mit Wattmetern erhalten wurden, das einemal bei einem gewöhnlichen Brush-Wagen und Serien-Parallelsystem, das andere Mal mit Raworth'schen Anordnungen. Die beigefügten

Diagramme Fig 140 wurden mit selbstregistrierenden Wattmetern aufgenommen. Der Uebergang vom Lauf als Motor zum Lauf als Generator geht ohne Stoss vor sich und die Bremsungen sind sehr elastisch. Die Versuche haben

Figur 140

bewiesen, dass mit dem Raworth-System eine beträchtliche Ersparnis im Stromverbrauch zu erzielen ist; sie wurden in der Kraftzentrale von Yardley, welche den Strom für die Tramway-Distrikte von Birmingham und Midland liefert, ausgeführt. Diese Kraftstation versorgt einen Teil des Netzes, wo 41 Wagen nach Raworth'schem System verkehren. Die Energie wird durch 4 Dieselmotoren von je 160 PS geliefert. Vor der Einführung des Raworth'schen Systemes waren in den Stunden des stärksten Verkehrs alle vier Motoren im Betrieb, während jetzt höchstens drei Motoren genügen und der vierte als Reserve dienen kann.

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 334/9.) *Ru.*

559. Bahnen mit Verwendung der Teilleiter.

In einer Zuschrift an den Herausgeber unten genannter Zeitschrift wendet sich Carl Bischoff-München gegen die ungünstige Anschauung, welche das Ingenieur-Taschenbuch „Hütte“ 19. Auflage über die Teilleitersysteme verbreitet. Er fasst (mit vorwiegender Berücksichtigung des Inlandes) die wesentlichsten Fortschritte auf Grund der Literatur, sowie der bezüglichen deutschen Patentschriften kurz zusammen. Seine Ausführungen haben allgemeinstes Interesse, weshalb sie in Folgendem mit einigen unbedeutenden Kürzungen wörtlich wiedergegeben werden sollen:

1. Die Firma Schuckert trat mit einem System von besonderen Relais hervor, an die gruppenweise eine Anzahl von Kontakten angeschlossen war. Ausführung: Die Linie Goethestrasse in München, mit einem nach mehrfachen Aenderungen im allgemeinen zufriedenstellenden, halbjährigen Betriebe, vor Einführung der Oberleitungsanlage. 2. Claret—Vuilleumier. Kontaktbahn mit in Abständen von je 100 m befindlichen Schaltapparaten, die von einem Motor betätigt werden und ca. 20—30 Kontakte mit Strom versorgen. Ausführung 1894 in Lyon, ist auch in Paris in Betrieb. 3. Patent Dolter. Oberflächenkontakt. Auf der Bois de Boulogne-Eisenbahn in Paris seit 5 Jahren in Betrieb; Probelinie von 300 m seit November

1904 in Dresden. 4. Neuerung der Lorrain-Steel-Company. Zunächst Probestrecke von 1,5 km mit Erlaubnis der Gemeindeverwaltung Wolverhampton daselbst gebaut, worauf definitive Inbetriebnahme einer Linie von 18,5 km Ausdehnung genehmigt und mit befriedigendem Erfolge ausgeführt. 5. Baltimore-Belt-Linie. Statt der Oberleitung wurde 1900 ein verbessertes Stromsystem mit dritter Schiene angenommen. Merkmale: Stromabnahmeschuhe, Teilstreckenschiene, Elektromagnete mit Haupt- und Nebenschlusswicklung.

Es ergibt sich demnach, dass man bei Herausgabe von Kalendern und Jahrbüchern bemüht sein sollte, von den vorhandenen Konstruktionen, welche den gestellten Bedingungen in Bezug auf Zuverlässigkeit und ästhetischer Rücksichtnahme tatsächlich entsprochen haben, die unter 1. und 3. genannten Systeme aufzuführen, da durch Negation dessen, was bisher auf diesem Gebiete geschehen, nur Irrtümer hervorgerufen würden.

Ausserdem sind als ähnlich geartete Neuerungen bezw. Vorschläge zu erwähnen: Westinghouse (Schalt- und Kontaktapparate. Anordnung wie die unter 1. genannte, die erste Anlage 1894 in Washington und später in Pittsburg probiert); Sussmann-Hellborn (Stromzuführung bei Einphasen- oder Drehstrom, auf induktivem Wege mittels eines geteilten Umformers, dessen Primärspulen im Boden eingebettet und dessen Sekundärspulen an dem Wagen befestigt sind. Fortlaufende magnetische Verbindung mit dem primären sowie dem sekundären Eisenkerne der Spulen untereinander parallel zur Schienenrichtung, welche Verbindung durch zusammenhängende Eisenbänder hergestellt wird zum Zwecke, um bei Vergrösserung des Abstandes der Spulen mit Verminderung der Zahl der Primärspulen, eine Verringerung von deren Leerlaufsarbeit zu erzielen); Dulait-Rosenfeld (den Stator eines Drehstrommotors hat man sich aufgerollt zu denken, während der ebenfalls in einer Ebene ausgestreckte Rotor an der Unterseite des Wagens angebracht ist und durch das vom Stator ausgeübte Wanderfeld fortgezogen wird. Die einzelnen Statorblocks werden in gewissen Abständen voneinander angeordnet. Die Wicklungen aller Blocks innerhalb einer Gruppe sind in Serie über einen automatischen Schalter an die, parallel zur Bahnlinie verlegte Drehstromleitung angeschlossen), 0,8 km Versuchsstrecke in Charleroi; Siemens & Halske (Schalt- und Kontaktapparate); Stendebach (zwangläufige Bewegung der neben den Gleisen befindlichen Schaltapparate durch zwei Leitarme); Griffiths-Beddell (Oberflächenkontakt, Wagenmagnet, Eisenkette zur Stromaufnahme, stählernes Speisekabel); Januar 1904 Probestrecke von 0,3 km in Ilford (England) und zur Zeit in Lincoln gebaut; Kingsland, 0,3 km Strecke der Deutschen Strassenbahn in Dresden versuchsweise installiert. (Merkmale: Oberflächenkontakt, Schleifschlitten, mechanische Auslösung und Verblockung der Stromschlussvorrichtung).

(Elektr. Bahn. u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 442/443.) *Ho.*

560. Luftwiderstand von Eisenbahnfahrzeugen.

Die anlässlich des Internationalen Elektrikerkongresses in St. Louis im Jahre 1903 eingesetzte Electric Railway Test Commission hat einen Bericht über ihre zweijährige Tätigkeit erstattet. An unten angegebener Stelle wird über die Versuchsergebnisse hinsichtlich des Luftwiderstandes elektrischer Eisenbahn-Fahrzeuge referiert, worauf wir unter gleichzeitigem Hinweis auf unser Referat Nr. 561 kurz eingehen möchten.

Zu den Versuchen, welche sich auf Geschwindigkeiten von 40 bis 110 km pro Stunde erstreckten, wurden vier Kopfformen benutzt, nämlich:

A die Plattform mit flacher gerader Vorderwand,

B die normale Plattform, wie sie auf den amerikanischen Ueberlandbahnen benutzt wird (Wagenbreite 2,6 m, Krümmungsradius 1,75 m),

C eine Plattform von parabolischer Form und etwa 1,8 m Länge,

D eine Plattform mit parabolischem Kopf und keilförmigem Ansatz von etwa 0,6 m Länge.

Die Versuche haben folgendes ergeben:

Kopfform	Fahrgeschwindigkeit km/Stde.	Druck auf die Flächeneinheit der Kopffläche kg/qm	Energieverbrauch zur Fortbewegung der Vorderplattform allein PS	Energieverbrauch des ganzen Wagens KW	Anteil an Energieverbrauch, der auf den Luftwiderstand entfällt KW
A	32	6,8	7,18	—	—
A	64	—	—	39,8	28,7
A	96	39.7	126	123,5	100
A	128	—		246	202
D	32	1,94	2	—	—
D	64	—	—	18,4	7.5
D	96	10,18	32	54	29
D	128	19,4	—	119	76

Der Luftwiderstand ist also bei 128 km/Stde zehnmal so gross wie bei 32 km/Stde; der Druck auf die Flächeneinheit der vorderen Kopffläche beträgt bei parabolischer Kopfform mit Keil nur etwa $^1/_4$ dessen bei glatter Kopfform unter Voraussetzung gleicher Geschwindigkeiten.

Der Einfluss des Luftdruckes auf das hintere Wagenende äussert sich als eine saugende Wirkung, welche die Geschwindigkeit des Wagens gleichfalls zu verlangsamen sucht. Dieser Saugdruck lag zwischen 0,48 kg/qm bei 32 km/Stde und parabolischer Form *D* und 4,8 kg/qm bei 96 km/Stde und normaler Plattform *B* (saugende Wirkung bis zu 16 PS).

Bezogen auf den gesamten Zugwiderstand betrug der Luftwiderstand zwischen 5,4 kg für die Tonne bei der besten Anordnung der Kopfenden und bei 32 km/Stde und 19 kg für die Tonne bei Wagen mit flachen Kopfenden und bei 96 km/Stde.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 776.) *Ho.*

561. Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge.

In Heft 696 von Glasers Annalen (vom 15. Juni d. J.) ist ein Vortrag von Denninghoff abgedruckt, welcher im Auszug an unten angegebener Stelle wiedergegeben ist. Der Vortragende stellt zunächst die drei hauptsächlichsten Gleichungen zusammen, und zwar

1.) $W = (a + b \cdot V^2) \cdot Q$

2.) $W = (a + b \cdot V + c \cdot V^2) \cdot Q$

3.) $W = (a + b \cdot V) \cdot Q + c\,F \cdot V^2$

worin W den Gesamtwiderstand in kg, Q das Gewicht in t, V die Fahrgeschwindigkeit in km/Stde, F den Querschnitt des Zuges bedeutet und a, b und c Erfahrungswerte sind. Im Anschluss daran werden die Versuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen besprochen, wobei besonders auf die Ermittelung des Luftwiderstandes grosses Gewicht gelegt wurde. Die zahlreichen gut übereinstimmenden Messungen ergaben die Formel 4.) $P = 0{,}0052\ V^2$

worin P den Luftdruck auf 1 qm ebene Fläche in kg und V die Geschwindigkeit in km pro Stunde bezeichnet. Der Gesamtwiderstand der Wagen wurde aus zahlreichen Messungen zu

5.) $W = (1{,}3 + 0{,}0067\,V) \cdot Q + 0{,}0052\,V^2\,F$

ermittelt. F bedeutet dabei die Aequivalentfläche des Wagens. Für einen Motorwagen ist mit Rücksicht auf den durch die Lagerreibung der Motoren hervorgerufenen Widerstand der erste Summand 1,3 auf 1,8 zu erhöhen.

Unter Aequivalentfläche ist die ebene Fläche zu verstehen, die zur Berechnung des auf den Wagen kommenden Luftwiderstandes als Wagenquerschnitt anzusetzen ist. (Die Aequivalentfläche der Schnellbahnwagen wurde zu etwa 9,6 qm, die der Gepäckwagen zu rund 7,5 qm ermittelt, für Anhängewagen ist je nach Grösse des Zwischenraumes zwischen zwei Wagen 1 bis 2 qm zu rechnen.)

Die letztgenannte Formel (5) zeigt, dass es hauptsächlich auf Verkleinerung der Aequivalentfläche F ankommt. Im Anschluss daran berichtet der Vortragende über die bezüglich der günstigsten Wagenform angestellten Versuche und gibt am Schluss noch einen Vergleich zwischen dem Arbeitsverbrauch eines Zuges mit Dampflokomotive und eines elektrisch betriebenen Zuges von ungefähr gleichem Fassungsraum, wobei sich für den ersteren ein grösserer Arbeitsaufwand ergibt, welcher begründet wird.

(Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 439/441.) *Ho.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

562. Elektrisches Schmelzen der Eisenerze.

An der unten angegebenen Stelle findet sich ein Auszug aus Dr. Haanel's offiziellem „Bericht über die in Sault Ste. Marie Ont. auf Veranlassung der Kanadischen Regierung unternommenen Versuche, kanadische Eisenerze vermittelst des elektrothermischen Verfahrens zu schmelzen". Eingangs wird der verwendete elektrische Ofen Héroult'scher Konstruktion näher beschrieben. Die elektrische Energie wurde durch eine Drehstrom-Dynamo von 400 KW, 30 Perioden, 2400 Volt geliefert; ein ölgekühlter Transformator erniedrigte die Spannung auf 50 Volt. Von dem Transformator weg wurde der Strom nach der auf dem Boden des Ofens befindlichen Kontaktplatte geführt, sowie zu dem Elektroden-Kontakt; von den Zuleitungen bestand jede aus 30 Aluminiumkabeln von 15 mm Durchmesser. Die Vorversuche erstreckten sich darauf, den Ofeninhalt der vorhandenen Energiemenge anzupassen und die günstigste Form des Ofeninneren herauszufinden, um ein leichtes Uebergehen der Beschickung in die Reduktions- und Schmelzzone zu sichern. Hierauf wurden Versuche ausgeführt, um die Wärme-Energie des bei der Reduktion der Erze entstehenden Kohlenoxyds zu verwerten. Weitere Kapitel befassen sich ausführlich mit dem Schmelzen des Magnetits und titanhaltiger Eisenerze; genaue Analysen des Rohmateriales, der Zusammensetzung der Beschickung sowie der Produkte sind beigefügt. Bei den Versuchen hat sich gezeigt, dass Erze mit hohem Schwefelgehalt, die kein Mangan enthalten, in Roheisen übergeführt werden können, das nur einige Tausendstel Prozent Schwefel enthält. Die behandelten Erze besassen, mit Ausnahme des Hämatits und des gerösteten Pyrrhotits, einen hohen Gehalt an Magnesia, welche eine sehr schwer schmelzbare Schlacke erzeugte, welche sich an den Wänden festsetzte und mit der Zeit den für die Beschickung vorhandenen Raum verkleinerte. Durch grössere Stromzufuhr konnte infolge der höheren

Temperatur dieser Nachteil behoben werden. Der Elektrodenverbrauch bezifferte sich auf 8,1 kg pro t. Es wurde gefunden, dass der Verbrauch bei weissem Roheisen etwas grösser ist wie bei grauem Roheisen. Für die Erzeugung von 19 220 kg Roheisen waren 173 kg Elektroden erforderlich; eine einzelne Elektrode hielt 14 Tage aus. Verfasser macht in dem Bericht, der nur als vorläufiger gelten soll, Angaben, nach welcher Richtung noch Aenderungen des Versuchsofens vorzunehmen sind, um die Roheisenerzeugung günstiger zu gestalten. Zum Schlusse findet sich der folgende, von Héroult aufgestellte Kostenvoranschlag für eine 10 000 PS-Anlage mit 24 Stunden-Betrieb und 120 Tons Tagesleistung angeführt:

Oefen, Kontakte, Zuleitungen	102 900	Mk.
Behälter, Beschickungs-Vorrichtungen, Aufzüge	58 800	„
Zerkleinerungs-Vorrichtungen	16 800	„
Flaschenzüge, Regulier-Vorrichtungen	44 100	„
Instrumente	5 880	„
Kabel	35 280	„
Gebäude	44 100	„
Mischvorrichtung, Giessmaschine	40 000	„
Fahrkran, Gleise	20 000	„
Schöpfgefässe	6 300	„
Rollwagen	12 600	„
Erzbehälter	12 600	„
Reparatur-Werkstätte	21 000	„
	420 360	Mk.
Holzkohlen-Anlage	200 000	„
Kraftstation (200 Mk. für die elektrische PS)	2 000 000	„
	2 620 360	Mk.
Elektroden-Wert	24 000	„
Unvorhergesehenes	172 800	„
	2 817 160	Mk.

Da der Bericht Haanel's gewissermassen den Abschluss einer Versuchsepoche der Elektro-Metallurgie des Eisens und Stahls bedeutet, ist dem Auszug ein Literaturnachweis beigefügt, aus dem zu ersehen ist, was in dieser Beziehung schon erreicht wurde und was noch zu erreichen ist. Es sind sämtliche Abhandlungen, die in der unten angeführten Zeitschrift unter den Titeln „Herstellung von Eisenlegierungen", „Herstellung hochwertigen Stahls", „Reduktion der Eisenerze", „Verschiedene besondere Anwendungen des elektrischen Ofens in der Metallurgie des Eisens und Stahls" und so weiter erschienen sind, zusammengestellt.

(Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 265/8). *Rg.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

563. Technische Methoden zur Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffes.

An der unten angegebenen Stelle veröffentlicht Prof. Dr. W. Muthmann einen Vortrag, den er auf der 47. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure hielt, und in dem er über den augenblicklichen Stand des Problemes der Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffes berichtet. Eingangs werden die Methoden zur Herstellung von Ammoniak aufgeführt. Die direkte Vereinigung von Stickstoff und Wasserstoff (Ueberleiten eines Gemenges von Stickstoff und Wasserstoff im Beisein

von Ammoniak über glühende Metalle, Bindung der Elemente bei Funkenentladungen sowie in der Hochspannungsflamme) besitzt wenig Zweck, da die Ausbeuten viel zu gering sind. Aussichtsreicher dürfte vielleicht die Herstellung von Ammoniak aus Torf sein (Ueberleiten von Wasserdampf und Luft über langsam verbrennenden Torf). Von den Versuchen, den aus der Luft gewonnenen reinen Stickstoff zu sogenannten Nitriden zu verbinden, aus denen dann mit Hilfe von Wasser oder Wasserstoff Ammoniak gewonnen werden kann, sei hier das Mehner'sche Patent erwähnt (Verwendung von Stickstoffsilizium). Ein Verfahren, den Luftstickstoff für die Zwecke der Landwirtschaft und Technik in brauchbare Form überzuführen, ist ferner das sogenannte Kalkstickstoffverfahren, dem sicherlich eine grosse Zukunft beschieden ist. Frank machte die Beobachtung, dass Kalziumkarbid mit Stickstoff nach folgender Gleichung reagiert:

$$Ca\,C_2 + N_2 = Ca\,N_2\,C + C$$

bei erhöhter Temperatur (grösste Reaktionsgeschwindigkeit bei ca. 1000° C). Ueberhitzter Wasserdampf zersetzt das Reaktionsendprodukt, das den Namen Kalziumcyanamid führt, unter Bildung von Kohlensäure und Ammoniak. Es hat sich ferner gezeigt, dass Kalziumcyanamid ein Stoff ist, der in gewisser Hinsicht dem natürlichen Dünger ähnelt, insofern er nämlich eine gewisse Zeit hindurch im Boden Ammoniak entwickelt, das durch die nitrifizierenden Bakterien zunächst oxydiert und dessen Stickstoff dann in Form von Nitraten den Pflanzen zugeführt wird. Eine Reihe weiterer Verwendungsarten (Zusammenschmelzen mit Alkalisalzen zwecks Herstellung von Cyaniden, Härtungsmittel für Stahl an Stelle des gelben Blutlaugensalzes, Gewinnung von Guanidin-Derivaten, Herstellung von Indigofarbstoffen usw.) sichern dem Kalkstickstoff einen ungeheuren Absatz. Die Firma Siemens & Halske hat bereits mit der Erbauung von Kalkstickstoff-Fabriken begonnen. Natürlich sind es bedeutende Energiemengen, die hier in Frage kommen. Die erste derartige in Piano d'Orta errichtete Fabrik weist eine Jahreserzeugung von 3000 t auf. Der erforderliche Stickstoff wird nach dem Linde-Verfahren gewonnen. Der Marktpreis des Kalkstickstoffes wird etwa dem des Chilisalpeters gleichkommen (200 Mk./t). Ein Verfahren von weittragender Bedeutung ist ferner jenes der direkten Verbrennung des atmosphärischen Stickstoffes durch den atmosphärischen Sauerstoff, auf das Lord Rayleigh zuerst aufmerksam machte. Die endotherme Reaktion verläuft in der hohen Temperatur der elektrischen Flamme nach folgender Gleichung:

$$N_2 + O_2 = 2\,NO - 43{,}2 \text{ cal.}$$

Bei rascher Abkühlung oxydiert sich das entstandene Stickstoffoxyd uz Stickstoffdioxyd, welches von Wasser unter Bildung von Salpetersäure und salpetriger Säure aufgenommen wird. Nernst hat durch Versuche bewiesen, dass bei etwa 2000° nur 1 %, bei 3000° 5 % der Luft oxydiert werden. Zur Herstellung von 63 g HNO_3 im elektrischen Flammenbogen sind 0,91 KW-Stden erforderlich. Ein KW-Jahr liefert nach den in der Technik bisher gemachten Erfahrungen 600 kg Salpetersäure. Verfasser schildert nun eingehender die verschiedenen technischen Durchführungen des angegebenen Verfahrens. Neben dem elek-

Figur 141

trischen Ofen von Bradley und Lovejoy, Niagara-Falls (siehe Figur 141) wird insbesondere der elektrische Ofen, System Birkeland-Eyde an Hand von Skizzen näher beschrieben. [Birkeland verfährt so, dass er in einen aus Schamottesteinen erbauten Ofen Kupferelektroden seitlich einführt und die zwischen den beiden Elektroden erzeugte Flamme durch einen mit seiner Achse senkrecht zur Ofenebene angebrachten grossen Elektromagneten zu einer Scheibe von glühendem Glas verbläst, welche den ganzen Innenraum des Ofens ausfüllt. Siehe Figur 142.] Es ist ziemlich sicher, dass in 50 Jahren die Salpeterlager in Chili erschöpft sein werden. Da muss dann die Technik eingreifen und Ersatz schaffen. Das Birkeland-Verfahren ist das am besten geeignete, da es 600—700 kg Salpetersäure, entsprechend etwa 1 t Salpeter, pro KW-Jahr liefert. Um den gesamten Bedarf an Salpeter zu decken, wären 2 200 000 PS nötig, von denen auf Deutschland etwa 800 000 PS kommen. Es wird behauptet, dass in Norwegen nach dem Ausbau der grossen dort zur Verfügung stehenden Wasserkräfte die Jahrespferdestärke zu etwa 12 Mk. geliefert werden könnte, was einem Preis von etwa $^1/_7$ Pfg. pro PS-Stde entspräche.

Figur 142

(Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1169/6.) *Ru.*

564. Die Herstellung von Molybdän und Ferromolybdän mit niedrigem Gehalt an Kohlenstoff.*)

1. Elektrolytische Herstellung des Ausgangsmateriales. Das geschmolzene Doppelsalz aus Natrium- und Molybdän-Chlorid lässt sich leicht elektrolysieren und ermöglicht die Gewinnung von Molybdän, das frei von Kohlenstoff ist. Bekanntlich schmilzt $Mo\,Cl_5$ bei 194° C, es verflüchtigt sich gegen 270° C und zieht begierig Wasser an, weshalb sehr schwer mit ihm umzugehen ist. Das Doppelsalz aus Molybdän- und Natrium-Chlorid hingegen ist sehr beständig und wenig hygroskopisch; sein Schmelzpunkt liegt über 300° und es sendet unterhalb der Rotglut nur in unmerklichem Grade Dämpfe aus. Um dieses Doppelsalz aus Molybdän- und Natrium-Chlorid herzustellen, bringt man auf der einen Seite einer geneigten, aus siliziumhaltiger feuerbeständiger Erde gebildeten Muffel Stücke aus Meersalz ein, auf der anderen Seite gibt man Molybdän-Karbid oder geschmolzenes Molybdän, das genug karburiert ist, um leicht zu Gries gemacht zu werden, zu. Man erhitzt bis zur Rotglut und leitet einen Chlorstrom ein, der das Molybdän rasch angreift. Die Molybdän-Chloriddämpfe reagieren ihrerseits mit dem Natrium-Chlorid, welches sich rötlich-braun färbt und rasch flüssig wird. Das Doppelsalz lässt man in ein aus emailliertem Gusseisen bestehendes Reservoir auslaufen und kühlt mit Wasser.

2. Elektrolyse des Doppelsalzes. Die Elektrolyse kann in einem Ofen ausgeführt werden, ähnlich jenem, wie er von Gin für die

*) Mitteilungen, die Gin auf dem VI. internationalen Kongress für angewandte Chemie in Rom machte.

Herstellung des Vanadiums beschrieben wurde. Platten aus kohlenstoffhaltigem Molybdän bilden die Anoden. Während der Elektrolyse greift das an den Anoden auftretende Chlor dieselben an und bildet Molybdän-Chlorid, das sich im Bade auflöst. Die Spannung an den Klemmen des Elektrolysiergefässes überschreiten 7 bis 8 Volt nicht bei einer Stromdichte von 0,8 Amp pro qcm aktiver Anodenfläche. Die Kathode besteht aus geschmolzenem Blei, das in eine Höhlung aus Molybdansulfid eingearbeitet ist. Dieses Sulfid ist unter den Betriebsverhältnissen praktisch unschmelzbar und leitet die Elektrizität in genügender Weise, um dem Bleibad Strom zuzuführen. Das in Freiheit gesetzte Molybdän löst sich im Blei und man kann so lange fortfahren, bis etwa 18 % Molybdän darin enthalten sind. Die beiden Metalle scheinen nur eine mittelmässige gegenseitige Affinität zu besitzen; sie lassen sich leicht trennen, indem man die Masse im elektrischen Ofen unter einem Bad aus reiner Tonerde erhitzt. Das Blei destilliert über und reines Molybdän bleibt zurück, welches sich gut in Barren giessen lässt, falls man jedesmal darauf achtet, das eine möglichst geringe Menge des Metalles an der Luft verbrennt. Die Erzeugung von 1 kg reinem Molybdän erfordert etwa 11 KW-Stden für die elektrolytische Arbeitsweise.

3. Herstellung durch Einwirkung des Silizids auf das Oxyd. Man kann auch das allgemeine Verfahren, welches Verfasser zur Herstellung von Chrom, Mangan, Nickel usw. angegeben hat, verwenden; zu diesem Zwecke lässt man das Silizid des zu gewinnenden Metalles auf das Oxyd desselben Metalles einwirken und setzt Kalk zu, um das Silizium zu verschlacken. Um das Silizid herzustellen, reduziert man im elektrischen Ofen das Molybdändioxyd in Gegenwart eines Ueberschusses von Silizium und einer entsprechenden Menge Kohlenstoffes. Die Herstellung bietet nicht mehr technische Schwierigkeiten wie jene des Ferrosiliziums. Die Reaktion geht nach folgender Gleichung vor sich:

$$2\,Mo\,O_2 + 3\,Si\,O_2 + 10\,C = Si_3\,Mo_2 + 10\,CO.$$

Das erhaltene Silizid wird geschmolzen und ein Gemisch von Molybdändioxyd und Kalk eingebracht, worauf lebhaft folgende Umsetzung stattfindet:

$$Si_3\,Mo_2 + 3\,Mo\,O_2 + 3\,Ca\,O = Mo_5 + 3\,Si\,O_3\,Ca$$

Der elektrische Induktionsofen muss mit einer Anordnung versehen sein, welche es ermöglicht, die Zahl der Ampere-Windungen im Primärstromkreis zu verdoppeln, da der Widerstand des Sekundärstromkreises während des Betriebes stark wechselt. Tatsächlich ist auch der Widerstand reinen geschmolzenen Molybdäns 250 bis 260 Mikrohm-Zentimeter, jener des geschmolzenen Silizids ist mindestens zweimal grösser.

4. Herstellung von Ferromolybdän. Die Herstellung des Ferromolybdäns gestaltet sich viel einfacher wie die vorhergehenden Prozesse, denn es sind hierzu als Ausgangsmaterial nur 50 % Ferrosilizium und Molybdändioxyd erforderlich. In dem Gin'schen Induktions-Kanalofen*) bereitet man ein Bad Ferrosilizium und bringt auf die Oberfläche mit mit Kalk gemischtes Molybdändioxyd, worauf folgende Reaktion vor sich geht:

$$Si_2\,Fe + 2\,Mo\,O_2 + 2\,Ca\,O = Mo_2\,Fe + 2\,Si\,O_3\,Ca$$

Auf diese Weise erhält man Ferromolybdän von 75 bis 80 % *Mo*-Gehalt. Die Legierungen Chrom-Molybdän, Chrom-Molybdän-Wolfram, welche zur Herstellung von Schnelldrehstahlen verwendet werden, sind auf ganz ähnlichem Wege zu gewinnen.

(L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 107/8.) ***Ru.***

---

*) Siehe Referat Nr. 369.

565. Das Raffinieren von Gold und Silber.

Der Jahresbericht von 1905 der amerikanischen Staatsmünze enthält interessante Mitteilungen des Dr. Tuttle über die mit dem Raffinieren auf elektrolytischem Weg gemachten Fortschritte. Die Anlage, welche Salpetersäure zum Raffinieren verwendet, wurde im Februar 1905 ausser Betrieb gesetzt. Der elektrolytische Prozess des Raffinierens von Gold (Verfahren Dr. E. Wohlwill, Deutschland) bewährt sich vollauf und jetzt ist auch ein Verfahren zum Scheiden und Raffinieren von Silber ausgearbeitet, bei welchem die ganze Arbeit durch Elektrolyse vorgenommen wird. Einige Bushels (engl. Hohlmass = 11,3 l) Kohlen in Form elektrischer Energie genügen, um dasselbe zu erreichen, wie mit ganzen Rollwagen voll teurer Säure. Wenn Silber der Hauptbestandteil ist und die geringeren Prozente Gold, Kupfer, Blei usw. zu scheiden sind, wird als Elektrolyt eine wässerige 3 % Silbernitratlösung verwendet, der 1,5 % freie Salpetersäure hinzugefügt ist. Die Tröge sind aus Steingut, (100 × 50 × 22,5 cm) und in jedem derselben hängen 42 Anoden und 40 Kathoden. Die Anoden bestehen aus 300 Teilen Gold pro 1000 Teile, die übrigen 700 Teile sind Silber, Kupfer und andere Verunreinigungen als Scheidematerial; sie sind in 17 cm lange, 6 cm breite und 1 cm dicke Stäbe gegossen. Die Kathoden bestehen aus Streifen von Feinsilber von der gleichen Länge und Breite, etwa $^1/_4$ mm dick gewalzt. Acht solche Zellen werden in Serie geschaltet und ein Strom in einer Dichte von 0,05 Amp pro Quadratzoll hindurchgeschickt. Das Silber und die anderen löslichen Metalle werden aus der Anode unter der vereinigten Wirkung von Strom und Elektrolyt extrahiert, während Gold als schokoladebraune Substanz zurückbleibt und zusammenhängend genug ist, um die ursprüngliche Anodenform beizubehalten. An der Kathode wird reines krystallinisches festhaftendes Silber niedergeschlagen. Bisher war es nicht möglich, aus einer Silbernitratlösung einen festhaftenden Niederschlag zu erzielen; beim Möbius-Prozess und anderen gewerblichen Verfahren entsteht ein schlecht haftender Ueberzug aus krystallinischen Körnern, die leicht auf den Boden des Troges fallen. Die Anoden behalten immer einen kleinen Betrag an Silber zurück. Die Erzielung eines festhaftenden Niederschlages wurde erst dadurch ermöglicht, dass die Wahrnehmung gemacht wurde, dass Zusatz eines Kolloides, wie z. B. Gelatine, die Natur des Niederschlages günstig beeinflusse, und erst hierdurch wurde es möglich, vertikale Elektroden zu verwenden. Die Kathoden werden mit Wasser gespült, geschmolzen und in Stangen gegossen. Eine neue wissenschaftliche Tatsache findet in dem Bericht Erwähnung, dass nämlich das schwammige Gold, falls man den Strom auch dann noch auf die Anode einwirken lässt, wenn schon fast alles Silber gelöst wurde, von dem naszierenden Sauerstoff oxydiert wird. Dieses Oxyd bildet sich nur in geringen, aber nachweisbaren Beträgen, ist in konzentrierter Salpetersäure und Schwefelsäure löslich und kann aus verdünnten Lösungen in fein verteilter Form niedergeschlagen werden. Wahrscheinlich hat man es mit einem Oxydhydrat zu tun, da durch einfaches Erhitzen der oxydierten Anode auf 250° kein Gold von den Säuren gelöst wird. Das in der Anode zurückbleibende Silber wird mit heisser Salpetersäure behandelt und die entstehende Lösung zum Nachfüllen des Elektrolyten verwendet. Das Gold wird dann mit Wasser gewaschen und geschmolzen. Ist Platin zugegen, so bleibt es mit dem Gold zurück, welches in diesem Falle in die Gold-Raffinierzelle gebracht wird. Die Verluste während des Betriebes sind bei einiger Sorgfalt und Reinlichkeit sehr gering. Werden durch

Unachtsamkeit Lösungen umgeschüttet, so wird mit baumwollenen Lumpen aufgetrocknet, welche hierauf verbrannt werden. Die Aschen werden dann gesammelt.

(Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 306/7.) *K. R.*

566. Die Elektroanalyse von Kupfer und Blei.

Bei dem Probieren solcher Mineralien und gemahlenen Erze, in welchen nur sehr geringe Mengen Blei und Kupfer enthalten sind, hat sich das Bedürfnis ergeben, die alten analytischen Methoden durch neue zu ersetzen. Für die Analyse des Kupfers verwendete M. Guess in seinem Laboratorium die gewöhnlichen elektrolytischen Methoden, indem er sich hohlzylindrischer Elektroden bediente; er unternahm auch eine Reihe von Versuchen, auf diesem Wege die täglichen Proben der Kugelmühlen auf Blei zu untersuchen. Die gewöhnliche Mantel-Elektrode, die 60—80 Mark kostet, wäre für die Installationen von zahlreichen Einheiten zu teuer. Verfasser hat schliesslich zufriedenstellende Resultate mit einer Kathodenform erhalten, die aus einer $\frac{1}{40}$ mm dicken Platinfolie besteht; sie setzt sich aus einem 6,25 cm langen und 4 cm breiten Streifen und einem schmal zugeschnittenen Stück von 6,25 cm Länge und 0,7 mm Breite zusammen; die Eintauch-Oberfläche beträgt 50 cm^2, das Gewicht 1,5 Gramm. Der Streifen wird zuerst abgeschmirgelt und dann der Länge nach gewellt, um ihm die nötige Steifigkeit zu geben. Platinstreifen, $\frac{1}{40}$ mm dick, 12 cm lang und 5 mm breit, ebenfalls der Länge nach gewellt, bilden die Anoden. In jede Zelle kommen drei Elektroden, eine Anode in die Mitte und auf jede Seite derselben je eine Kathode. Diese Elektroden sind in gespaltenen Aluminiumklemmen befestigt, sie werden durch Druck in Kontakt gehalten. Verfasser macht nähere Angaben über eine von ihm selbst hergestellte Einrichtung, welche es ermöglicht, täglich im Mittel 45 Bleibestimmungen und 50 Kupferbestimmungen auszuführen; die Kosten betrugen nicht mehr wie 800 Mark. Das Mineral wird mit Salpetersäure digeriert, eine gesättigte Lösung von Ammoniumnitrat, die 20 % freies Ammoniak enthält, hinzugefügt und die Elektrolyse am besten mit 1,5 bis 2 Amp ausgeführt, bei welcher Stromstärke das Bad auch genügend warm bleibt. Das Blei wird in Form von Peroxyd vollständig niedergeschlagen. Bei Gegenwart von Mangan oder Antimon muss ein grosser Ueberschuss freier Salpetersäure im Elektrolyten zugegen sein. Wismut wird, selbst bei Ueberschuss grosser Mengen Salpetersäure, teilweise mit dem Blei als Wismutoxyd niedergeschlagen. Seine Anwesenheit zeigt sich durch schwachblaue Färbung der Peroxydschicht an. Arsen und Tellur müssen vor der Elektrolyse entfernt werden, da ihre Gegenwart jeden Niederschlag von Blei gänzlich verhindern würde.

(Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 312, nach Americ. Inst. of Mining Engineers.) *Ru.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

567. Einrichtung zum Geben von Signalen, Kommandos u. s. w.

An der unten angegebenen Stelle gibt E. Stadelmann ein Verfahren an, vermittelst einfacher elektrischer Uebertragungsmittel billige und gut funktionierende Signal- bezw. Kommandovorrichtungen zu schaffen. Ein-

fache Einrichtungen, um Signale, Befehle u. s. w. auf elektrischem Wege an mehreren Stellen gleichzeitig sichtbar zu machen, sind schon seit langer Zeit üblich (elektrische Klingeln, sogenannte Summer, Galvanoskope, deren Ausschläge zum Zeichengeben verwendet werden), allein es haften diesen Signalvorrichtungen verschiedene Mängel an; ausserdem ist deren Verwendung nicht immer angezeigt, da die gegebenen Zeichen nur kurze Zeit dauern. Verbesserte Systeme, welche die zu übermittelnden Signale längere Zeit sichtbar machen, sind verschiedene ausgedacht worden (Drehfeld-Signal- und Kommando-Apparate, Apparate mit Elektromagneten oder Solenoiden u. s. w.), doch sind sie verhältnismässig teuer und komplizierter Art. Ein gut funktionierendes, mit geringen Kosten auszuführendes System besteht nun darin, vermittelst entsprechend konstruierter bezw. entsprechend geeichter Voltmeter die Signale oder Kommandos zu übermitteln. Es wird dabei die Spannung, an welcher die verschiedenen Voltmeter (die an den einzelnen Orten sich befinden, wo Zeichen gegeben werden sollen), angeschlossen sind, reguliert. Noch einfacher gestaltet sich die Sache jedoch, wenn man eine Einrichtung wählt, welche zur Zeichengebung als Signalapparate geeichte Amperemeter benutzt; man schaltet dabei diese als Signalgeber auf beliebige Art ausgebildeten Amperemeter sämtlich hintereinander und hat dadurch die denkbar einfachste Leitungsführung für die ganze Signaleinrichtung. Bei Gleichstrom bringt man die Amperemeter entweder durch Regulierung der Stromstärke bei konstanter Spannung oder durch Regulierung der Spannung und dadurch indirekte Regulierung der Stromstärke auf die verschiedenen Ausschläge; bei Wechselstrom werden die Zeichen gegeben entweder durch Widerstandsregulierung oder Spannungsregulierung oder Regulierung mittels Drosselspulen mit verschiebbaren Eisenkernen oder regulierbarer Windungszahl. Die Amperemeter können so konstruiert sein, dass sich ein Zeiger auf einer in Signale oder Kommandos geeichten Skala bewegt, oder dass der Zeiger als Scheibe mit entsprechendem Ausschnitt ausgebildet ist, welcher dahinterliegende Marken oder Signale erscheinen lässt; der Stromverbrauch, sowie die Stromstärke der verwendeten Amperemeter kann sehr klein sein. Um sofortiges Einstellen zu gewährleisten, empfiehlt es sich, aperiodische Instrumente zu benutzen.

(Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 864/5.) *Ry.*

568. Neue Fernsprechgehäuse.

Die von der Reichs-Telegraphenverwaltung in nächster Zeit für die Fernsprechnetze mit Zentralbatteriebetrieb zur Einführung gelangenden Fernsprechgehäuse (Wand- und Tischgehäuse) unterscheiden sich von den bisher gebräuchlichen Apparaten erheblich. Das Wandgehäuse ist aus schwarz lackiertem Eisenblech und alle Einzelapparate, wie Hakenumschalter, Induktionsspule, Kondensator, Mikrophon, sowie die Klemmen sind auf der Grundplatte übersichtlich aufgebaut. Die Verbindungen zwischen den Einzelapparaten sind, soweit möglich, gelötet; Klemmenverbindungen finden nur dort statt, wo die Drähte erfahrungsgemäss infolge von Störungen öfters gelöst werden müssen. Das Ganze wird mit einem Metalldeckel, der auf der Grundplatte durch Schrauben befestigt ist, abgeschlossen. Die Schaltung des Gehäuses ist aus der beigefügten Figur 143 ersichtlich. Wie das Schema zeigt, bleibt der polarisierte Wecker ($2 \times 500 = 1000$ Ohm bei 2×9500 Umwindungen) stets in Brücke zu den *a*- und *b*-Drähten der Leitung liegen. Zur Verriegelung der Zentralbatterie des Amtes dient der hinter

dem Wecker eingeschaltete Kondensator. Man hat auf diese Art erreicht, dass der Hakenumschalter sehr einfach ausfällt und nur einen Trennkontakt erhält, welcher bei Abnahme des Fernhörers vom Haken betätigt wird und den Stromkreis aus der Zentralbatterie des Amtes über das Mikrophon und die Primärwicklung der Induktionsspule schliesst. Eine der hauptsächlichsten Quellen der Störungen bei den Sprechstellen ist hierdurch be-

Figur 143

Figur 144

seitigt. Die Sekundärwicklung der Induktionsspule ist mit dem Fernhörer hintereinander geschaltet. Ein zweiter Fernhörer wird im Bedarfsfalle zum ersten parallel geschaltet (punktiert angedeutet in der Figur). Die folgende Abbildung (Figur 144) zeigt die Schaltung des Fernsprech-Tischgehäuses. Die Schaltung weicht von jener des Wandgehäuses insofern ab, als der Schalthebel, der hier an die Stelle des Hakenumschalters tritt, zwei Kontakte hat, den einen zur Ein- und Ausschaltung des Mikrophons, den anderen zum Kurzschliessen des Kondensators bei abgenommenem Hörer. Diese Abweichung wurde aus folgendem Grund vorgenommen: Bekanntlich wird für Tischapparate nicht ein feststehendes Mikrophon und ein Fernhörer, sondern ein Handapparat benützt, der Fernhörer und Mikrophon vereinigt und der in Ruhe auf der Gabel des Schalthebels aufliegt. Legt nun ein Teilnehmer in einer Gesprächspause den Handapparat bei Seite, um z. B. in einem Buche etwas nachzusehen, so kann das am Handapparat befindliche Mikrophon in eine solche Lage kommen, dass der Strom aus der Zentralbatterie im Mikrophon unterbrochen wird, wodurch unter Umständen Funken gebildet werden, welche das Kohlengrus und die Kohlenmembran beschädigen und die Lautwirkung des Mikrophons beeinträchtigen. Diese Stromunterbrechung wird durch den zweiten Kontakt des Schalthebels verhindert, weil der Stromweg der Zentralbatterie über den Wecker auch bei abgenommenem Handapparat geschlossen bleibt.

(Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 763.) *Ru.*

569. Bemerkungen zu Marconi's Versuchen über Richtung in der drahtlosen Telegraphie.

K. E. F. Schmidt hat in seiner Versuchsstation Halle a./S.—Kröllwitz die Marconi'schen Versuche wiederholt und durch Untersuchungen ermittelt, wie sich die auf der Empfangsstation zur Wirkung gelangende Energiemengen bei der Marconi-Anordnung gegenüber der sonst üblichen verhalten. Marconi spannte bekanntlich die Sende- oder Empfangsantenne (einfacher Draht) bezw. auch beide gleichzeitig horizontal 1,5 m über dem Erdboden aus. Dass hierbei die Empfangsintensität bei verschiedenen Richtungslagen der Leiter eine verschiedene ist, bestätigt auch K. E. F. Schmidt, ebenso,

dass die Intensität an gleicher Richtungslage wie bei Marconi einen Minimalwert erreicht. Ordnete Marconi einen 60 m langen Sendedraht wagerecht an, so erhielt er in einem 260 m entfernten senkrechten Empfangsdraht von 18 m Länge Wirkungen, die von 1 auf 0,5 abnahmen, wenn der Sendedraht um 80° aus der Nulllage gedreht wurde.

Verfasser benutzte auf der Sendestation eine 27 m lange Kegelharfe. Die Eigenwelle des Senders betrug $\lambda = 222$ m bezw. nach Einschalten einer Induktanzspule von L = 30000 cm $\lambda = 312$ m. Die Sendeenergie, welche innerhalb 1% konstant gehalten werden konnte, wurde mit einem „solid barretter", wie ihn Fessenden konstruiert hatte, gemessen, der induktiv mit einem Dönitz-Wellenmesser gekoppelt war.

Die auf der 400 m entfernten Empfangsstation eintreffende Energie wurde mit einem Barretter grösserer Empfindlichkeit gemessen. Mit diesem Barretter, welche in einer Wheatstone'schen Brückenschaltung einmontiert sind, lassen sich Wechselströme von der Grössenordnung 10^{-7} bis 10^{-8} Amp. messen. Der 17 m lange Empfangsdraht bestand aus 2 bis 3 mm starker Kupferlitze, dessen Eigenwelle durch eine Spule von max. L = 285000 cm verändert werden konnte. Die mit diesem System erhaltenen Wirkungen wurden mit denen verglichen, welche mit einem wagerecht ausgespannten Draht in verschiedenen Lagen der Windrose erzielt wurden. Es ergaben sich folgende Resultate:

		Galvanometer-Ausschläge Skalenteile	Länge des Empfängers
I.	Sender senkrecht Empfänger senkrecht	$\varphi = 168$	15,9 m
II.	Sender senkrecht Empfänger wagerecht	= 55	15,0 m
	(Sender: Kegelharfe 27 m hoch $\lambda = 222{,}5$ m)		
III.	Sender senkrecht Empfänger senkrecht	weit über 280	Länge des Senders etwa 40 m, Empfänger-Länge 15,9 m
	(Ausgesandte Wellenlänge $\lambda_{III} = 204$ m)		
IV.	Sender wagerecht Empfänger senkrecht	29	
	(Ausgesandte Wellenlänge $\lambda_{V} = 216$ m)		

Der Verfasser konstatiert ferner, dass die Einwirkung der Richtung des Empfangsdrahtes mit wachsender Höhe geringer wird.

Aus diesen Untersuchungen folgt nun, dass bei einer horizontalen Ausspannung der Antennen ohne Zweifel für die elektrischen Wellen eine Richtung besteht, in welcher man ein Maximum der Wirkungen erhält, dass aber hierbei die ausgesandte Energie bedeutend unvollkommener ausgenutzt wird als bei der sonst gebräuchlichen senkrechten Aufhängung der Antennen.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1906, S. 852/853.) *Rtz.*

570. Diagramm für elektrische Wellenlängen.

In der Praxis der drahtlosen Telegraphie sieht man sich öfters in die Notwendigkeit versetzt, für eine bestimmt gegebene Kapazität und Induktanz des Stromkreises die Länge der elektrischen Wellen zu bestimmen oder für eine bestimmte Wellenlänge die zugehörige Kapazität

und Induktanz festzusetzen. Um der Notwendigkeit wiederholter Berechnungen entgehen zu können, veröffentlicht W. Massie an der unten ange-

Figur 145

gebenen Stelle das nebenstehend abgebildete Diagramm (Fig. 145). Den Kurven des Diagramms ist die bekannte Formel:

$$C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 \cdot V \cdot L}$$ zugrunde gelegt, worin C die Kapazität, λ die Wellenlänge, L die Induktanz, V die Geschwindigkeit des Lichtes (300574 km pro Sekunde) bedeutet. Die Formel lässt sich auch schreiben:

$$\lambda^2 = 4\ \pi^2\ V^2 \cdot L \cdot C \text{ oder}$$

$$\lambda^2 = K \cdot L \cdot C,$$ wobei K eine Konstante für den angegebenen Wert bedeutet. Aus dieser letzteren Formel ist ersichtlich, dass die Kurve, welche die Beziehung zwischen L und C in rechtwinkeligen Koordinaten zum Ausdruck bringt, eine gleichseitige Hyperbel ist. Um genaue Ablesungen zu ermöglichen und gleichzeitig an Platz zu sparen, wurden die Kurven so aufgetragen, wie es folgende 3 Figuren (S. Fig. 146) ver-

Figur 146

anschaulichen. Die erste Figur zeigt die Kurve in ihrer natürlichen Form, in der folgenden Abbildung ist die Fläche C über B gefaltet. Die letzte

Figur zeigt *A* und *C* über *B* gefaltet. Es verlangt z. B. eine Wellenlänge von 500 m 0,010 Milli-Henry bei 0,007 Mikrofarad oder 0,100 Milli-Henry bei 0,0007 Mikrofarad; oder 0,001 Milly-Henry bei 0,07 Mikrofarad, während eine 5000 m Welle 0,1 Milli-Henry bei 0,07 Mikrofarad, oder 1,0 Milli-Henry bei 0,007 Mikrofarad oder 0,01 Milli-Henry bei 0,7 Mikrofarad verlangt u. s. f.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 330/1.) *Ru.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

571. Wirkungen der Selbst-Induktion in einem Eisenzylinder.

Denkt man sich einen massiven zylindrischen Leiter in eine Anzahl konzentrisch gelagerter Zylinderflächen eingeteilt, so zeigt die Theorie der gewöhnlichen Selbst-Induktion und gegenseitigen Induktion, dass, falls der Leiter einer wechselnden Potentialdifferenz ausgesetzt ist, die inneren Zylinderflächen Ströme geringerer Dichte führen wie die äusseren Zylinderflächen und dass die Ströme eine Phasenverschiebung erleiden, die um so grösser ist, je näher die Axe des Zylinders ist. Die Theorie zeigt, dass die magnetische Durchlässigkeit und die Leitfähigkeit des Materiales eine wichtige Rolle spielen; die oben angeführten Wirkungen nehmen mit steigender magnetischer Durchlässigkeit und Leitfähigkeit an Grösse zu. Besitzt das Material des Leiters variable magnetische Durchlässigkeit, so wird das Problem noch komplizierter. E. Wilson untersucht nun, wie an der unten angegebenen Stelle ausgeführt wird, was in einem Eisenzylinder vor sich geht, wenn in demselben elektrische Ströme umgekehrt und nach der Umkehrung unverändert gehalten werden. Der zweite Teil der Untersuchungen bezieht sich auf Wechselströme verschiedener Frequenz und Wellenform. Zur Verwendung kam ein Zylinder aus weichem Stahl, dessen Durchmesser und Länge 25,4 cm betrug; er ist mit drei Bohrungen versehen, in welche Prüfspulen einpassen. Diese Spulen sind in der Mitte zwischen den Zylinderenden 2,5, 5 und 10 cm tief in radialer Richtung eingelassen und tragen die Nummern 1, 2 und 3. An den Enden des Zylinders sind Ansätze für die Stromzuführung. Es wurde Batteriestrom verwendet, ein einstellbarer Widerstand, ein Nebenschluss-Amperemeter und eine Stromwende-Vorrichtung angeordnet. Die Potentialdifferenz der Zellen und des einstellbaren Widerstandes war so, dass beim Umkehren des Stromes ihr Wert in der Hauptleitung konstant blieb; tatsächlich ging die Stromwendung des Hauptstromes praktisch augenblicklich vor sich. Der Zeitpunkt der Umkehrung wurde nach einer Sekundenuhr notiert und in Intervallen von 2 Sekunden nach der Umkehr die Ausschläge der mit den Prüfspulen in Verbindung stehenden Galvanometer aufnotiert. Die Galvanometer-Ausschläge jeder Spule wurden auf Volt pro Windung und cm^2 der betreffenden Spule reduziert und in Beziehung zur Zeit aufgetragen. Die entstandenen Kurven wurden integriert, um den mittleren maximalen Wert der Dichte der Induktion (B) für die verschiedenen Spulen zu finden. Diese Mittelwerte sind in der folgenden auf Seite 537 abgedruckten Tabelle enthalten.

War die Stromdichte über den Querschnitt des Zylinders konstant, so variierte die Kraft H mit dem Radius. Werden die Werte von B für Spule Nr. 3 in obengenannter Tabelle, in Bezug auf die gesamten um-

Gesamter Strom im Zylinder Ampere	Spule Nr. 1		Spule Nr. 2		Spule Nr. 3	
	Mittleres H	Maximales mittleres B	Mittleres H	Maximales mittleres B	Mittleres H	Maximales mittleres B
950	1,68	2,640	4,5	8,950	6,0	9,640
670	1,18	1,620	3,15	7,300	4,2	8,200
522	0,924	1,040	2,48	6,000	3,3	7,080
424	0,75	660	2,01	4,610	2,68	6,210
356	0,627	540	1,69	3,560	2,25	5,420
240	0,426	200	1,14	1,840	1,52	3,420
210	0,372	—	0,998	1,350	1,33	2,520
160	0,283	100	0,758	773	1,01	1,400
123	0,218	68	0,583	473	0,777	789
80	0,141	40	0,379	247	0,505	415
45	0,079	—	0,213	136	0,284	180

gekehrten Ströme im Zylinder, aufgetragen, so stellt sich heraus, dass die resultierende Kurve der BH-Kurve eines Stückes weichen Stahles ähnlich sieht. Werden die Werte von B für Spule Nr. 1 und Nr. 2 in Beziehung zum gesamten Strom gesetzt, und mit 0,5 bezw. 0,125 multipliziert (entsprechend den Radien), so zeigt sich, dass die drei Kurven nicht bei einander liegen. Um dies zu veranlassen, müssen die gesamten Amperes mit 0,75 bezw. 0,28 multipliziert werden; es legt dies den Gedanken nahe, dass unter unveränderlichen Verhältnissen die Stromdichte nahe der Achse grösser wird wie nahe der Oberfläche. Verfasser vergleicht ferner die verschiedenen Kurven der EMK und bespricht die Anwendungen der Resultate seiner Untersuchungen auf andere Querschnitte. Schliesslich wird noch Bezug genommen auf eine vor einiger Zeit erschienene Arbeit über die Selbst-Induktion von Schienen mit breitem Kopf; es wurde darin gezeigt, wie sehr die Selbst-Induktion bei gegebenem Strom mit der Frequenz sich ändert und bei gegebener Frequenz mit dem Strom.

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 339/341 u. The Electrician (London) 1906, Bd. 57, S. 546/547.) *R.*

XIII. Verschiedenes.

572. Kaffeebrennen durch Elektrizität.

Eine Maschine für das Brennen (Rösten) von Kaffee ist von Moegling konstruiert worden. Diese verbraucht etwa 25 KW und besteht aus einer elektrischen Heizvorrichtung, einer Trommel mit Rührmechanismus, einem Ventilator zum Einblasen von Heissluft und einem Fördermittel zum Wegschaffen des gebrannten Kaffees. Als Heizkörper dienen 5 mm breite, 2,5 mm dicke und 13,5 m lange Bänder aus Kruppin, welche auf Porzellanröhren aufgewickelt sind.

Der Hauptvorteil des elektrischen Verfahrens soll darin bestehen, dass der elektrisch gebrannte Kaffee besser ist als der mit Koks- oder Gasfeuer gebrannte, was dem Umstande zugeschrieben wird, dass bei dem elektrischen Verfahren der Kaffee nicht in Berührung mit gasförmigen Verbrennungsprodukten kommt. Es lässt sich dies ziffermässig ausdrücken, weil nach den Regeln der Warenkunde Kaffee umso stärker ist, je mehr er in Wasser löslich, und umso höheres Aroma besitzt, je mehr er in Aether lösliche Bestandteile enthält.

	Elektrizität	Koksfeuerung
In Aether löslich	19,1 %	10 %
In Wasser löslich	37 %	34,3 %

(Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 695.) *Ho.*

573. Die elektrischen Einrichtungen der britischen Eisenbahnen. Auf Grund von Nachweisen, welche die Institution of Electrical Engineers sammelt und ordnet, bringt „The Electrician" im Directory and Handbook seit 1901 alljährlich eine Reihe ziemlich eingehender Mitteilungen und Tafeln über den jeweiligen Stand der elektrischen Eisenbahneinrichtungen Grossbritaniens. Mit Rücksicht auf die bedeutenden Vorteile, welche der elektrotechnischen Industrie aus dem grossen Bedarf an solchen Eisenbahneinrichtungen im allgemeinen zufliessen, nehmen wir Anlass, die Hauptziffern der erwähnten Ausweise, insoweit sich dieselben auf die Bahnen Englands mit Schottland und Irland beziehen, in nachstehender Zusammenstellung wiederzugeben:

		1901	1905	Zuwachs in %
Anzahl der	Bogenlampen für Bahnhofbeleuchtung	7182	8715	21,3
	16kerzige Glühlampen für Innenbeleuchtung	85683	101773	30,4
	elektr. beleuchteten Fahrzeuge und Beleuchtungswagen	3671	5309	47,3
	unmittelbar elektrisch betriebenen Blocksignale	199	820	60,8
	für den Bahndienst bestimmten Fernsprecher	19510	24920	27,7
	elektrischen Signal- und Telegraphenapparate	158286	189452	19,0
Länge (in km) der Leitungen für elektr. Anlagen überhaupt		180160	195266	8,3
Länge (in km) der Leitungen lediglich für den Nachrichtendienst		137627	149454	8,6
Kraftanlagen für den Beleuchtungsbetrieb (in PS)		10667	13768	29,0

Hier sind die ersten vom Directory and Handbook mitgeteilten Hauptdaten vom Jahre 1901 neben jenen vom Jahre 1905 angesetzt und in der dritten Spalte die Ziffern ausgewiesen, welche der im Laufe dieser vier Jahre erfolgten Vermehrung des Standes entsprechen und daher hinsichtlich der ganz beträchtlichen Steigerung der Zahl und des Umfanges der in Betracht stehenden Eisenbahneinrichtungen eine genaue Uebersicht gewähren. Darnach lässt sich u. a. die bemerkenswerte Tatsache feststellen, dass hinsichtlich der elektrischen Lichtanlagen keineswegs die ständige äussere oder innere Bahnhofsbeleuchtung, sondern die Zugbeleuchtung den bedeutendsten Aufschwung genommen hat und fällt diesfalls der durch nachfolgenden Ausweis erhärtete Wandel in den angewendeten Betriebsformen besonders auf. Es standen nämlich in Verwendung:

	1901	1905
Beleuchtungswagen mit gewöhnlichen Sammelbatterien .	1	93
„ der Bauart „Vickers-Maxim"	4	61
„ „ „ „Radcliff"	88	88
„ „ „ „Stroudley & Houghton" .	271	220
„ „ „ „Carswell"	291	—
„ „ „ „Lucas—Leitner"	—	42
„ „ „ „Stone"	2937	4805
„ „ „ „Stone (abgeändert)" . .	79	—
Zusammen . .	3671	5309

Es sind also innerhalb der letzten vier Jahre einzelne Bauarten ganz aufgegeben, andere wieder neu versucht worden; im allgemeinen verdrängt

jedoch der sogenannte gemischte Beleuchtungsbetrieb für Einzelwagen alle anderen Betriebsformen und erfreut sich namentlich die einschlägige Stone'sche Anordnung der weitesten Verbreitung, so dass die Zahl der mit dieser Beleuchtungseinrichtung ausgestatteten Eisenbahnwagen sich seit 1901 nicht nur nahezu verdoppelt hat, sondern derzeit überhaupt 90% des gesamten Standes ausmacht.

Was die elektrischen Signalanlagen betrifft, so geht aus den Einzelausweisen der eingangs genannten Quelle die ebenso überraschende als entfremdende Tatsache hervor, dass die Länge der 1901 mit elektrisch verriegelten Blocksignalen versehen gewesenen Bahnstrecken nur 1490,8 km betragen hat. Diese mit der allgemeinen Ausbreitung der räumlichen Zugdeckung in Grossbritanien und Irland so sehr im Widerspruch stehende auffällig niedrige Ziffer erklärt sich durch den Umstand, dass noch auf vielen Bahnnetzen, namentlich aber auf jenen nördlich der Themse, die mechanischen Blocksignale nicht unter Verriegelung arbeiten, sondern lediglich auf Grund des Zugmeldeverfahrens, welches entweder mittels eigenen, mit den Strecksignalen nicht gekuppelten elektrischen Blockapparaten, vielfach aber auch nur mittels Nadeltelegraphen, Zuganzeigern (Wheatstoneschen Zeigerapparaten) oder Fernsprechern geschieht, durch die Signalwärter frei bedient werden. Die Länge der mit elektrisch verriegelten Blocksignalen ausgestatteten Strecken ist nun bis zum Abschluss des verflossenen Jahres allerdings auf 1834,8 km, das ist um etwas mehr als 23% gestiegen, allein auch diese Vermehrung kann keineswegs als erheblich gelten, wenn man erwägt, dass die Eisenbahnlinien mit unverriegelten Blocksignalen jenen mit verriegelten noch immer an Ausdehnung mindestens zwanzigfach überlegen sind. Um so verwunderlicher aber auch befriedigender erscheint es daher, dass ungeachtet des ausgesprochen konservativen Sinnes der grossbritanischen Eisenbahnverwaltungen die Zahl der elektromotorisch betriebenen Blocksignale, wie die vierte Zeile des ersten Ausweises ersehen lässt, innerhalb der in Betracht kommenden 4 Jahre um mehr als 60% zugenommen hat, und dass selbst die Verwendung der Fernsprecher, gegen welche sich die englischen Bahnen ursprünglich weit kälter und zurückhaltender gezeigt hatten, als die europäisch festländischen, die beträchtliche Vermehrung von 27,7% ergibt, wobei diese Einrichtungen den bedeutsamen Stand von nahezu 50000 Sprechstellen erreichen.

Die Zahl der 1905 vorhandenen elektrisch betriebenen Blocksignale verhält sich zu der Zahl der mechanischen Signale dieser Art etwa wie 1:130, woraus gefolgert werden muss, dass die Einführung des elektrischen Betriebes bei dieser Signalgattung sich noch immer lediglich in den Grenzen blosser Versuche bewegt. Von den 320 unmittelbar elektrisch betriebenen Blocksignalen sind nur 13 rein selbsttätige, d. h. von den Zügen ohne Wärtervermittlung gesteuerte Signale und zwar auf der Glasgow and South Western Railway vorhanden, alle übrigen werden durch die Signalmänner mit Hilfe von Handumschaltern gestellt. Für den Betrieb der letzteren nach Bauart, Timmis, Sykes, Harper u. A. ausgeführten Blocksignalanordnungen sind, falls sie mittels Elektromotoren arbeiten, in der Regel Speicherbatterieströme von 30 Volt Spannung, wenn sie jedoch von Elektromagneten bewegt werden, ebensolche Ströme von nur 8 bis 12 Volt Spannung in Anwendung. Auf einigen Bahnen, wie z. B. auf der South Eastern and Chartham Railway stehen neuestens auch Blocksignale mit Vorsignalen in Versuch, bei denen die Hauptsignale (Homesignale) zwar elektrische Verriegelungen besitzen, jedoch mittels Drahtzügen und mechanischen Stellhebeln gehandhabt werden, während die zugehörigen Vorsignale (Distantsignale) rein elektrisch be-

trieben und durch Flügelkontakte der Hauptsignale selbsttätig gesteuert werden.

Unter den in der sechsten Zeile des ersten, obenstehenden Verzeichnisses für das Jahr 1905 ausgewiesenen 189 452 Stück Signal- und Telegraphenapparate befinden sich Blockapparate der Bauart Tyer, Sykes, Makkenzie & Holland, Sykes & Preece, Harper, Spagnoletti u. a. m., ausserdem auch elektrische Zugstabeinrichtungen von Webb & Thomson und elektrische Zugtäfelchen von Tyer. Für Telegraphenzwecke bedient man sich noch immer am häufigsten der Einnadelapparate, seltener der Wheatstoneschen Zeigerwerke und am seltensten der Morseanordnung, wobei die letztere stets nur in der Form der sogenannten Klopfer, die ohne Papierstreifen und Triebwerk in Verwendung kommt.

Es bleibt schliesslich noch hinsichtlich der in der letzten Zeile der Zusammenstellung angeführten Pferdestärken zu bemerken, dass die betreffenden Ziffern keineswegs als genaue und erschöpfende Nachweise über den wirklichen Energieverbrauch angesehen werden dürfen, denn sie stehen in den Sonderausweisen der einzelnen Eisenbahnen mit den ausgewiesenen Beleuchtungsanlagen vielfach in auffälligem Widerspruche, weil die von fremden Elektrizitätswerken abgemieteten Beleuchtungsströme nicht berücksichtigt sind. Die gedachten Angaben beziehen sich also lediglich auf die Leistung jener Stromerzeugungsstellen, welche sich im Besitz und Betrieb der Eisenbahnverwaltungen befinden und ihnen Beleuchtungsströme und in einigen seltenen Fällen auch Ladeströme für Sammelbatterien zum Signal- oder Weichenstellwerksbetriebe liefern. *L. K.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

574. Kraftpreise für das Kilowatt-Jahr.

In einem vor der XIII. Hauptversammlung der Bunsen-Gesellschaft gehaltenen Vortrag von Klaudy wird unter anderem folgende interessante Aufstellung für Kraftpreise gemacht.

Wasserkraft an einzelnen Orten Norwegens	20 Mk.	pro KW-Jahr = 1,36 PS-Jahr
Grosse Wasserkräfte in der Schweiz und in Oesterreich	40 „	
Niagarafälle	80 „	
Kleinere Wasserkräfte in Oesterreich	120 „	
Grosse Mengen von Gicht- oder Generatorgasen überschüssig	20 „	
Generatorgas- und Mineralöl-Motoren ($^2/_3$ Pfg. für eine Pferdekraft-Stunde)	80 „	
Grosse Maschinenanlagen (2 Pfg. für die PS-Stde.) .	240 „	
Bei besonders billiger Kohle	120 „	

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 275.) *Ru.*

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 11. November 1906.

Verzeichnis der 41 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 12 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

575. Ueber Neuerungen im Bau elektrischer Maschinen.

In der Elektrotechnischen Gesellschaft Frankfurt a./M. berichtete Obering. L. Schüler kürzlich über eine Reihe von Neuerungen im Bau elektrischer Maschinen, die durch die neuen Anforderungen, welche speziell infolge des sich entwickelnden Dampfturbinenbaues und der zunehmenden Verbreitung der Gross-Gasmotoren bedingt wurden. Zur Verteilung der den Dampfturbinen bezw. Gross-Gasmaschinen abgenommenen Kraft ist man im wesentlichen auf die Verwendung von elektrischen Maschinen angewiesen. Bei Dampfturbinen ist ein direkter Antrieb sonst nur für Zentrifugalpumpen bezw. Gebläse möglich, da die hohe Tourenzahl der Dampfturbinen — 2000 – 3000 pro Minute bei Einheiten von etwa 1000 PS — eine Uebertragung mittels Riemen oder dergleichen unmöglich macht. Bei der Gasmaschine kommt zwar die Tourenzahl nicht in Frage, dagegen ist diese Maschine nicht überlastbar, darf also bei normalem Betriebe nur teilweise belastet werden, was für die Oekonomie von Nachteil ist. Ausserdem ist sie bekanntlich nicht ohne weiteres umsteuerbar und daher z. B. für Fördermaschinen, Reversierwalzenstrassen etc. bei direkter Kupplung nicht brauchbar. Andrerseits gestattet die Elektrizität, den Ueberschuss der Hochofenwerke an Gas in vielseitigster Weise zu verwenden (z. B. für Ueberlandzentralen). Die hohe Tourenzahl der Dampfturbinen stellte ganz neuartige und schwierig zu erfüllende Aufgaben an den Bau der mit ihnen zur direkten Kupplung bestimmten Turbodynamos. Bisher wurde z. B. eine 400 KW-Gleichstromdynamo mit etwa 250 Touren betrieben und vor nicht allzulanger Zeit wäre es sehr schwierig gewesen, bei 350 Touren funkenfreien Gang ohne Bürstenverschiebung zu erzielen. Jetzt ist eine Tourenzahl von 3000 p./Min. bei dieser Bedingung möglich. Bei bisherigen Gleichstrommaschinen betrug die Umfangsgeschwindigkeit höchstens 30 bis 35 m/sek. Dies würde bei 3000 Touren/Min. einen Ankerdurchmesser von nur 220 mm ergeben. Ein solcher Anker ist aber im vorliegenden Falle unmöglich, dadiese Grösse allein für den Wellendurchmesser erforderlich ist. Für den Ankerdurchmesser sind vielmehr etwa 50 cm erforderlich, was eine Umfangsgeschwindigkeit von mehr als 80 m sek. ergibt. Hieraus folgt, dass auf einen Ankerstab von 1 kg eine Zentrifugalkraft von 200 bis 300 kg wirkt, was naturgemäss zur Ausbildung neuartiger Konstruktionen mit zum Teil neuartigen Materialien führte. Die elektrische Bedingung: Vermeidung von Funkenbildung ist ebenfalls sehr schwierig zu erfüllen. Funkenbildung tritt bekanntlich auf, wenn die Reaktanzspannung in den Ankerspulen zu gross wird. Die Reaktanzspannung beträgt bei Maschinen mit der Windungszahl = 1, d. h. bei allen grösseren Maschinen $R = \frac{\text{Strom/pro Ankerstab} \times \text{Eisenbreite}}{\text{Kommutierungszeit}}$ oder R = Strom pro Ankerstab × Eisenbreite × Lamellenzahl × Tourenzahl/Min. R wird nun bei

einer 400 KW-Turbodynamo für 3000 Touren/Min. 20 mal so gross wie bei der 400 KW Maschine, welche mit 300 Touren/Min. läuft. Diese Reaktanzspannung wird nun dadurch unschädlich gemacht, dass durch zwischen den Hauptpolen liegende Hilfspole eine Gegenspannung (auch Kommutierungsspannung genannt) in dem Ankerstab erzeugt wird, welche zu gleicher Zeit, wie die Reaktanzspannung, aber dieser entgegengesetzt, auf den Ankerstab wirkt. Da nun R dem Ankerstrom proportional ist, erhalten die Hilfspole Hauptstromwicklung, damit auch die Gegenspannung dem Ankerstrom proportional bleibt. Ausserdem ist es nötig, dass die Wendepole zu diesem Behufe nur schwach gesättigt werden. Um die Proportionalität der Gegenspannung im Verhältnis zum Ankerstrom bei allen Belastungen aufrecht zu erhalten, sind gewisse Kunstgriffe erforderlich. L. Schüler bespricht sodann einige Spezialkonstruktionen der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke.

So haben sich z. B. Konstruktionen bewährt, bei denen die Hilfspolwicklungen nahe am Rotor angeordnet sind, während der aussen liegende Teil der Wendepole unbewickelt bleibt. Aus Prüfdiagrammen zeigt sich, dass hierdurch die Streuung wesentlich vermindert wird. Dies hat zur Folge, dass bei gleichem Eisenquerschnitt der Hilfspole eine Sättigung des Eisens erst bei höheren Belastungen auftritt, mithin also die Pole einen grösseren Wirkungsbereich besitzen als solche, bei denen die Wicklung über das ganze Poleisen verteilt ist.

Der Vortragende bespricht dann weiter die Vorteile, welche die Verwendung der Wendepole bei anderen Maschinen, z. B. Motoren für Walzenstrassen (Einheiten von 1000 PS und mehr) gebracht hat. Die an solche Motore zu stellenden Anforderungen sind z. B. Unempfindlichkeit gegen Belastungsschwankungen, Ueberlastungen auf das 2 bis 3fache der Normallast, Tourenänderungen von 1 : 2 bis 1 : 3, ohne dass Funken auftritt. Andrerseits sind die Wendepole auch für sogenannte „Regulierdynamos" notwendig geworden, deren Spannung fortwährend zwischen 0 und Maximalspannung geändert wird, wobei bei den niedrigen Spannungen die grössten Stromstärken (2—3 × normal) abgegeben werden müssen. Auch lässt sich jetzt bei Wendepolmaschinen eine Tourenregulierung im Verhältnis von 1 : 10 durch Feldschwächung erzielen, ohne dass, wie bisher, hierbei Funken auftritt.

Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Abführung der Wärme. Vor Einführung der Wendepole reichte die Oberfläche zur Wärmeabfuhr aus, wenn Funkenfreiheit vorhanden war, während jetzt fast nur die Rücksicht auf die Erwärmung für die Dimensionierung der Teile massgebend ist. Speziell bei Turbodynamos, wo die Abmessungen durch die Grenzen der zulässigen Umfangsgeschwindigkeit, Reaktanzspannung etc. festliegen, ist man zur systematischen Kunstkühlung übergegangen, die sich dadurch von den älteren Kühlungseinrichtungen, Luftschlitzen im Anker und dergl. unterscheidet, dass man den Luftströmen bestimmte Bahnen gibt, in denen sie möglichst viel Wärme aufzunehmen haben. Die Rücksichten auf die Ventilation sind natürlich auch für Drehstrommaschinen zu nehmen. Wenn bei diesen auch die Bedingung der Funkenfreiheit fortfällt, so sind bei ihnen die mechanischen Schwierigkeiten noch grösser, da mehr Kupfer im Rotor untergebracht werden muss, als dies bei der Gleichstrommaschine der Fall ist. In dieser Beziehung ist die neuere Erkenntnis, dass man einen grösseren Spannungsabfall zulassen kann, wertvoll, denn auf diese Weise lassen sich die schwierigen mechanischen Verhältnisse bei Drehstrom-Turbodynamos beherrschen. Der

grössere Spannungsabfall ist aber in den neueren gemischten Kraft- und Lichtwerken ohne weiteres zulässig, da die Primärleistung im Verhältnis zu den einzelnen Motorenleistungen sehr gross ist, und eintretende Spannungsschwankungen meist auf Spannungsschwankungen in den Transformatoren oder Leitungen beruhen. *L.*

576. Die Lebensdauer elektrischer Maschinen.

Es wird öfters darauf hingewiesen, dass die nutzbare Lebensdauer elektrischer Maschinen eigentlich eine sehr kurze sei; manchmal schon nach 3 bis 4 Jahren werden die Maschinen ausgewechselt und durch neue ersetzt. Hierdurch wird der Anschein wachgerufen, als wären die elektrischen Maschinen einer besonders starken Abnutzung unterworfen, oder auch als wäre der Wirkungsgrad elektrischer Maschinen derart, dass er von den Maschinen neuerer Konstruktion immer beträchtlich übertroffen würde. Es ist dies natürlich keineswegs der Fall; die elektrischen Maschinen besitzen einen Wirkungsgrad, wie kaum eine andere Maschine, und ihre Lebensdauer ist mindestens ebenso lang wie die anderer Maschinenarten. Wenn z. B. ein 500 KW-Generator herausgenommen und durch einen 5000 KW-Generator ersetzt wird, so geschieht dies nicht, weil die grössere Maschine einen um wenige Grad höheren Wirkungsgrad aufweist, sondern deshalb, weil durch die Konstruktion solch grosser Einheiten die Verwendung von Kraftmaschinen möglich wurde, welche eine grössere Wirtschaftlichkeit erzielen, weil unrationelle Hilfsvorrichtungen unnötig werden, und weil der gesamte Betrieb der Anlage soviel bessere Resultate ergibt, dass eine Auswechselung trotz der hohen Auslagen noch rentabel wird. Angaben über die Lebensdauer elektrischer Maschinen sind in einem Berichte enthalten, den Sir William Preece im Auftrage des städtischen Elektrizitätswerkes von Bristol verfasste. Diese Anlage wurde 1893 erstellt und enthält grösstenteils moderne Maschinen. Als nun Erweiterungen und Auswechselungen notwendig wurden, mussten, da es sich um eine städtische Anlage handelte, alle Posten der Kostenberechnung auf das sorgfältigste geprüft werden; so erging an Preece die Anfrage, ob er eine Aufstellung über die mutmassliche Lebensdauer aller maschinellen Einrichtungen machen könne, mit anderen Worten, welchen Wert die Maschineneinrichtungen bei guter Wartung am Ende ihrer möglichen Benutzungszeit noch besitzen. In diesem Berichte wird aufgeführt, dass als Lebensdauer von Dynamos und Wechselstrommaschinen 30 Jahre gelten kann, und dass der schliessliche Wert der Maschinen mit 8 % anzusetzen sei. Die Lebensdauer armierter Kabel beträgt 35 Jahre, der Endwert der Kabel 15 %. Die Lebensdauer von Motoren wird auf 25 Jahre beziffert, der Wert am Ende dieser Zeit auf 9 %. Ein Röhrenkessel hält 25 Jahre, sein Endwert beträgt noch 5 %. Die Kraftmaschinen und anderen Maschinen besitzen eine Lebensdauer von 25 Jahren, einen Endwert von 6 %. Somit wäre also die nutzbare Lebensdauer elektrischer Maschinen sogar grösser wie die anderer Bewegungsmechanismen. Noch einige andere Daten aus diesem Berichte sind von Interesse. Den Akkumulatorenbatterien z. B. wird eine 15jährige Lebensdauer zugeschrieben und ein Endwert von 10 % — eine Angabe, die vielleicht etwas überrascht. Bogenlampen sollen 12 Jahre herhalten und Lampenständer 40 Jahre. Für Zähler und ähnliche Hilfsinstrumente sind 12 Jahre angesetzt.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 349/1.) *Ru.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

577. Eine billige Hochspannungs-Batterie für elektrostatische Messungen.

Eine billige, für Praktikanten-Laboratorien und weniger genaue Messungen geeignete Batterie von zirka 240 Volt Spannung hat I. Herweg-Greifswald konstruiert. Nach den hier folgenden Angaben ist jedermann in der Lage, sich eine solche Batterie, die eine Kupfer-Zink-Wasserbatterie ist, mit einem äusserst geringen Kostenaufwand herzustellen.

In eine käufliche Paraffinplatte, von den ungefähren Dimensionen $16 \times 27 \times 2$ cm werden mit dem Spiralbohrer auf der Drehbank $14 \times 24 = 336$ Löcher von 0,5 cm Durchmesser und 1 bis 1,5 cm Tiefe gebohrt. In diese Löcher werden die Elektroden der Batterie versenkt, die man sich zweckmässig folgendermassen herstellt: Einen Kupfer- und einen Zinkblech-Streifen von geringer Dicke (ca. $^1/_4$ mm) und je einer Breite von etwa 1,5 cm lötet man der Länge nach aneinander, derart, dass sie an der Lötstelle etwa 1 mm übereinandergreifen. Durch Schnitte senkrecht zur Lötlinie zerteilt man den Doppelstreifen in kleine 2 mm breite Kupfer-Zink-Stäbchen, die nun noch U-förmig gebogen und in die Paraffinlöcher derart eingesetzt werden, dass sich das Kupferende in einem, das Zinkende im nächsten Loch befindet. Man hat so eine zickzackförmige Reihe von 334 hintereinandergeschalteten Kupfer-Zinkelementen. An die beiden freien Pole sind dünne Kupferdrähte angelötet und führen, in das Paraffin eingeschmolzen, nach aussen.

Man kann natürlich auch beliebige Unterteilungen einführen. Nun werden die Löcher zu $^3/_4$ mit destilliertem Wasser gefüllt und das Ganze mit geschmolzenem Paraffin übergossen, nachdem vorher die Oberfläche mit dem Brenner erhitzt war. Bei dem Zugiessen muss man sorgfältig verfahren. Es bilden sich nämlich leicht, von den Löchern ausgehend, infolge Erwärmung der Luft im Innern kleine Kanäle, durch die eventuell später das Wasser verdampfen würde. Durch wiederholtes Erwärmen und Uebergiessen mit Paraffin kann man sie aber leicht vollkommen verstopfen. Die so bereitete Paraffinplatte mit den zwei herausragenden Poldrähten wird nun in einen etwas weiteren Holzkasten gelegt, dieser mit bis fast zum Sieden erhitzten Paraffin vollgegossen und mit einem Deckel verschlossen.

Bei der Prüfung der Batterie stellte sich heraus, dass die Spannungsänderung für 1° C. nicht ganz 0,5% betrug. Kurzschlüsse bis zu $^1/_4$ Stunde Dauer sind für die Batterie nicht von Nachteil, die Elemente erholen sich innerhalb 3 Stunden wieder bis zur Anfangsspannung. Der Preis der Batterie bei Selbstanfertigung ist höchstens 2,50 M.

(Physik. Zeitschr. 1906, Jahrg. 7., S. 663/5.) *Rtz.*

578. Das Laden der zum Aufspeichern von Energie dienenden Akkumulatoren.

Um während der Stunden der Ausserbetriebstellung der Antriebsmaschinen den Betrieb weiter führen zu können, wird häufig eine Akkumulatorenbatterie installiert, welche man während der Betriebspausen der Maschinen in Betrieb setzt. Es ist natürlich notwendig, dass die Batterie selbst am Ende der Entladung noch dieselbe Spannung U besitze wie das Netz, sich somit während des Ladens auf einer Spannung höher als U befindet. Für mitt-

leren Betrieb geht man nicht unter 1,8 Volt pro Zelle herunter, sodass die Anzahl der Zellen sein muss $N = \frac{U}{1,8} = 0,556\ U$. Da im Mittel die Spannung an den Klemmen einer Zelle ca. 2,5 Volt erreicht, so wird die Spannung am Ende der Ladung der Batterie sein

$$2,5 \cdot N = 2,5 \cdot 0,556\ U = 1,39\ U.$$

Schaltet man mit der Batterie eine Zusatz-Dynamo von 0,39 U Volt in Serie, so kann man sich also die Ladung der Batterie sichern. Falls die während der Betriebspausen der Maschinen zu liefernde Energiemenge gering ist, zögert man vielfach, die Ausgaben für eine Zusatzdynamo zu machen und zieht es vor, die Batterie in parallel geschalteten Gruppen zu laden und in Hintereinanderschaltung zu entladen. Für diesen Fall ist es nicht möglich, die Batterie während des Aufladens zu benützen, während man dies bekanntlich beim Vorhandensein einer Zusatzdynamo tun kann. Die einfachste Anordnung besteht darin, die Batterie in zwei Hälften zu teilen (pro Hälfte $\frac{N}{2}$ Zellen in Serie); diese zwei Halbbatterien an die Verteilungsleitung anzuschliessen und einen Regelungs-Rheostaten dazwischen zu schalten. Zu Ende der Ladung wird jede der beiden Halbbatterien eine Spannung erfordern

$$2,5\ \frac{N}{2} = \frac{2,5 \cdot 0,556\ U}{2} = \frac{1,39}{2}\ U = 0,695\ U \text{ Volt.}$$

Der Rheostat muss also zu Ende der Ladung 0,305 U Volt, d. h. etwa $^1/_3$ der Energie absorbieren.

Sucht man die Anzahl N^1 der Zellen, die in Serie geladen werden können, so hat man $2,5\ N^1 = U$, woraus $N^1 = 0,719\ N$; wie man sieht, ist diese Zahl ganz nahe bei $\frac{2}{3}\ N = 0,667\ N$. Man kann also $^2/_3$ der Zellen der Batterie mit einem

Figur 147

Figur 148

Figur 149

sehr geringen Verlust im Rheostat zu Ende der Ladung in Hintereinander schaltung laden. Es sind, wie F. Loppé an der unten angegebenen Stelle mitteilt, verschiedene Lösungen gegeben worden, um die Ladung ohne Zusatzdynamo vornehmen zu können.

I. Man kann die Batterie in drei gleiche Teile teilen, I, II und III und hierauf zur Ladung übergehen, indem man zwei dieser Batterien hintereinander schaltet. Man liefert zunächst die Hälfte der für I und II nötigen Energie, schaltet II aus und ersetzt sie durch III und fährt mit der Ladung fort, bis I vollständig geladen ist, und geht schliesslich zur

Ladung von II und III (sie sind erst auf die Hälfte geladen) über, die in Serie geschaltet sind. Die drei Arbeitsverrichtungen können vermittelst eines Zellenschalters leicht ausgeführt werden.

II. Micka hat eine Schaltungsanordnung getroffen, welche nur zwei Arbeitsverrichtungen erfordert. Man teilt die Batterie in drei gleiche Teile, hierauf schaltet man Teil I in Serie zu den parallel geschalteten Teilen II und III (siehe Figur 147); man lädt I ganz, sodass die Teile II und III je halb geladen werden; hierauf schaltet man I aus und vollendet die Ladung von II und III, indem man sie hintereinander schaltet.

III. Die französischen Staatsbahnen haben eine Lösung gewählt, die nur einen einzigen Handgriff erfordert. Die Batterie besteht aus $\frac{2}{3}$ N Zellen, welche die gewünschte Kapazität Q besitzen, und $\frac{2}{3}$ N Zellen, welche nur die halbe Kapazität $\frac{Q}{2}$ aufweisen. Bei der Ladung schliesst man die Zellen der Kapazität Q in Serie an das Verteilungsnetz an, ebenso die Zellen der Kapazität $\frac{Q}{2}$; jede Serie ist natürlich mit den erforderlichen Rheostaten versehen (siehe Figur 148). Beim Entladen kommen zunächst die Zellen mit der Kapazität Q, hierauf schaltet man die zwei Hälften der Zellen von der Kapazität $\frac{Q}{2}$ in Serie mit ihnen, sodass das Ganze eine Batterie von $\frac{2\,N}{3} + \frac{N}{3} = N$ Zellen von der Kapazität Q bildet (siehe Figur 149).

Die Arbeitsverrichtungen für die Ladung und Entladung können bei den verschiedenen Systemen durch einfache Betätigung eines Schalters vorgenommen werden.

(L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 352/3.) *Ru.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

579. Maximal-Ausschalter in Dosenform für intermittierende Unterbrechung des Stromkreises (D. R. G. M.)

Dieser neue, von Ernst Jacobi-Darmstadt, konstruierte Ausschalter stellt einen Apparat von universeller Anwendbarkeit dar. Bekanntlich geht man in neuester Zeit wieder dazu über, in kleineren Anlagen, also besonders auf dem Lande, statt der bisher üblichen Zähler oder des noch schlechteren Pauschaltarifs Maximal-Ausschalter einzuführen. Diese Schalter werden im allgemeinen so gebaut, dass dieselben auf einen Maximal-Stromverbrauch, beispielsweise auf 16 Amp. eingestellt werden; eine grössere Strommenge kann in diesem Falle nicht entnommen werden, da sonst der Apparat sofort ausschaltet. Auch lässt sich aus leicht ersichtlichen Gründen ein derartiger Apparat an Stelle von Sicherungen verwenden: ebenso ist eine Gefahr bei einem eventuell auftretenden Kurzschluss ausgeschlossen. Aus diesem Grunde ist die Verwendung des Maximal-Ausschalters auch für solche Anlagen, welche die Zähler beibehalten, von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit.

Der Schalter ist als Druckknopfschalter ausgebildet, das Einschalten erfolgt durch Niederdrücken des Knopfes, während das Ausschalten durch

Rechtsdrehen dieses Knopfes bewirkt wird. Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende: Ein zweischenkliger Elektromagnet, dessen Magnetspulen von beiden Leiterströmen durchflossen werden, führt in der Mitte den Druckknopfstift, der mit dem Kontaktträger durch einen lösbaren Stahlhebel gekuppelt ist. An dem einen Magnetkern ist der die Auflösung bei Ueberlastung bewirkende Magnetanker drehbar gelagert, welcher mittelst Spiralfeder auf den in weiten Grenzen beliebig einstellbaren Auslösestrom eingestellt werden kann. Ueberschreitet der Gebrauchstrom die zulässige bzw. eingestellte Stromstärke, so zieht der Magnet den Anker an, welcher dann den Stahlhebel ausklinkt; alsbald unterbricht der Kontaktträger mit den Spiralkontakten unter der Wirkung einer Spiralfeder die Leitungen momentan. Die Anordnung des Magneten ist so getroffen, dass der an den Kontakten beim Unterbrechen entstehende Lichtbogen sofort magnetisch ausgeblasen wird.

Die von Jacobi geschaffene Neuerung besteht nun unter Beibehaltung der Form und des Grundprinzips obenerwähnter Apparate darin, dass im abschaltbaren Nebenschluss, wie aus Figur 150 ersichtlich, noch ein zweites Magnetpaar angebracht wird, und zwar aus folgendem Grunde: Ueberschreitet bei den bekannten Konstruktionen der Strom aus irgend welcher Ursache die vorher eingestellte Maximalgrenze, wie dies leicht und oft ohne Absicht des Konsumenten, besonders in grösseren Anlagen vorkommen kann, so wäre die notwendige Folge die, dass der Strom sofort unterbrochen und die ganze Anlage ausgeschaltet wird. Angenommen, es handelt sich beispielsweise um ein Theater oder einen Konzertsaal, so könnte leicht durch das plötzliche Versagen der Lichtquelle eine grosse Panik hervorgerufen werden. Anders gestaltet sich die Sache, wenn eine Art Warnsignal in Tätigkeit tritt. Dies wird in vorliegendem Falle, wie bereits erwähnt, dadurch erreicht, dass noch weitere Magnete zur Hilfe genommen werden; ebenso werden, wie aus der Figur 150 ersichtlich, weitere vier Kontakte zur Stromvermittelung benötigt.

Figur 150

Die neue Vorrichtung wirkt wie folgt: Tritt, veranlasst durch Ueberlastung, der erste Magnet in Tätigkeit und schaltet somit die Leitung aus, so wird durch die dadurch entstehende Kontaktbügelbewegung nach oben der Stromkreis für die im Nebenschluss liegenden Magnete geschlossen und auf diese Weise dieselben erregt. Da nun die fest in Verbindung mit genannten Stromschlussbügeln stehenden Arme als Anker ausgebildet sind, so werden die Bügel wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückgezogen und dadurch der Strom wieder eingeschaltet. Ist inzwischen die Ueberlastung vorüber, so bleibt eingeschaltet; andernfalls wiederholt sich

das Spiel von neuem. Im Netz gibt sich der Vorgang im Aufleuchten und sofortigen Wiederverlöschen der Lampen zu erkennen. Selbstverständlich muss in dem Apparat für das zweite Magnetpaar ein, der jeweiligen Spannung entsprechender Zusatzwiderstand angebracht werden. Findet nun eine Ueberlastung oder ein Kurzschluss statt, so werden die Besitzer der Anlage oder die zu deren Ueberwachung bestimmten Leute sofort darauf aufmerksam gemacht und können in den meisten Fällen durch Abschalten von Lampen oder sofortiges Kontrollieren der Leitung die Ursache feststellen. Sollte jedoch dies nicht in Kürze möglich sein, so lässt sich durch Herausnehmen des Steckkontaktes die intermittierende Ausschaltung in eine dauernde verwandeln. Ueberhaupt lässt sich der Apparat je nach seinen Verwendungszwecken als einfacher Hauptschalter, als Maximal-Ausschalter oder intermittierender Unterbrecher verwenden. *Ja.*

580. Die thermoelektrischen Pyrometer.

E. Ballois beschreibt an der unten angegebenen Stelle einige neuere Ausführungsformen thermoelektrischer Pyrometer vom Typus Le Châtelier. Besondere Rücksicht wurde darauf genommen, die Instrumente den Bedürfnissen der Industrie anzupassen und deren Verwendung nicht zu kostspielig zu gestalten.

Pyrometer J. Carpentier. Die Pyrometer für Temperaturen bis zu 1600° bestehen aus dem thermoelektrischen Paar Platin und Platinrhodium oder Iridium, welches in einer feuerfesten Röhre untergebracht ist und im allgemeinen noch durch ein Eisenrohr geschützt wird (verwendete Drahtdicke 0,5 mm). Die hauptsächlichsten Vervollkommnungen der letzten Jahre beziehen sich auf das Galvanometer, welches sehr empfindlich, stark gebaut und von grossem elektrischen Widerstand sein soll, damit der Widerstand des Paares und der Leitungen inbezug auf seinen inneren Widerstand zu vernachlässigen ist. Die Firma Carpentier benützt ein Galvanometer mit beweglichem Rahmen und Fadenaufhängung; ein Manganin-Widerstand befindet sich mit dem Rahmen in Serie; der Temperaturkoeffizient ist gänzlich zu vernachlässigen, ebenso der Widerstand der Anschlussdrähte. Für Temperaturen bis zu 1000° wird ein einfacheres, billigeres und noch robusteres Instrument hergestellt. Das thermoelektrische Paar besteht hierin aus einem Eisen- oder Kupferplättchen und mehreren durch Asbest-Pappe isolierten Konstantan-Drähten. Die EMK dieses Paares ist beträchtlich, es genügt, als Galvanometer ein Millivoltmeter mit beweglichem Rahmen in Verwendung zu bringen.

Pyrometer Chauvin und Arnoux. Diese Instrumente sind ebenfalls stark gebaut. Für Temperaturen unter 1000° werden als thermoelektrisches Paar besondere Eisenlegierungen verwendet. Als Galvanometer kommt ein aperiodisches Instrument mit beweglichem Rahmen zur Anwendung. Seine Empfindlichkeit verdankt das Instrument der Verwendung eines starken Magnetfeldes: Der Magnet ist mit einem magnetischen Nebenschluss versehen, welcher es ermöglicht, für die durch die Temperatur verursachten Widerstandsänderungen des Galvanometerrahmens und der Verbindungsdrähte Korrektionen auszuführen. Für Temperaturen bis 1600° wird ein besonderes Pyrometer ausgeführt und die Temperatur zweimal gemessen. Das Instrument besitzt ein Le Châtelier'sches Paar aus Platin-Platiniridium, das aus sehr kurzen und sehr starken Drähten gebildet wird (geringer elektrischer Widerstand, geringe Kosten) und ein zweites

Paar aus Eisenlegierungen, mit dem ersten in Serie geschaltet. Die heisse Verbindungsstelle des letzteren befindet sich am gleichen Ort wie die kalte Verbindungsstelle des Platinpaares (siehe Figur 151). Das Eisenpaar gibt eine viel höhere EMK wie das Platinpaar; es ist derart in Nebenschluss geschaltet, dass es bei denselben Temperaturunterschieden an den Klemmen des Nebenschlusses gleiche Potentialdifferenzen zeigt. Die gesamte Potentialdifferenz, die auf das Galvanometer einwirkt, setzt sich nun aus der EMK des Platinpaares $e = f \cdot (T - \Theta)$ und jener des Eisenpaares $e^1 = f^1 (\Theta - t)$ zusammen, wobei Θ die zwischenliegende Temperatur, T und t die Temperaturen an den beiden Enden. Die Legierung des Eisenpaares ist derart, dass sie für den zwischen t und Θ liegenden Temperaturbereich eine dem Platinpaar ähnliche Kurve aufweist. Der kombinierte Apparat ergibt auf diese Weise das gleiche Resultat, als hätte man auf die ganze Länge nur ein Platinpaar, das sehr kostspielig wäre, angeordnet.

Figur 151

Pyrometer Bristol. Diese Instrumente werden von der Weston Co hergestellt und sind mit thermoelektrischen Paaren versehen, die geringen Widerstand besitzen; sie werden mit Weston-Millivoltmeter verwendet. Für Temperaturen unterhalb 1100° besteht das Paar aus Speziallegierungen und erzeugt eine EMK, die viel höher ist als jene von Platin-Platinrhodium. Die verwendeten Legierungen enthalten Wolfram, Stahl, Nickel, Eisen und Kupfer. Die Zusammensetzung wechselt je nach den Temperaturgebieten, innerhalb welchen das Instrument benützt werden soll. Da diese Legierungen wenig kostspielig sind, kann man daher starke Querschnitte anwenden, ausserdem ändert sich der Widerstand dem Paar entlang nur sehr wenig mit der Temperatur. Die Bestandteile des Paares sind unabhängig von einander mit Asbestfäden isoliert und mit einem Ueberzug aus Karborundum und Wasserglas versehen. Die Galvanometereinteilung wird gemäss den Schmelzpunkten des Bleis, Zinks, Aluminiums und Kupfers vorgenommen. Das neue thermoelektrische Paar eignet sich gut zur Temperaturbestimmung geschmolzener Metalle; es genügt zu diesem Zwecke, die von der Isolierhülle entblössten Enden des Paares auseinander zu trennen und ein wenig in das flüssige Metall einzutauchen, welches zwischen denselben leitende Verbindung herstellt: Die Angaben des Instrumentes sind dann die gleichen, als ob die ganzen Bestandteile mit einander verbunden gewesen wären. Für genaue Messungen ist es erforderlich, dass die kalten Enden des Paares auf konstanter Temperatur bleiben. Um dies zu erreichen, wird eine Kompensationsvorrichtung benützt, die aus einem Glaskolben mit engem Hals, ähnlich einem kurzen Thermometer, besteht; zwei Platindrähte sind am Halse eingeschmolzen und durch eine in Quecksilber tauchende Schleife aus feinem Platindraht mit einander verbunden. Steigt die Temperatur, so steigt auch das Quecksilber in dem Fläschchen und schliesst mehr und mehr einen Teil der Schleife kurz, wodurch der Widerstand des gesamten Stromkreises verringert und die Verminderung der EMK des Paares (verursacht durch die Temperaturerhöhung der kalten Enden) ausgeglichen wird. Sinkt die Temperatur, so erniedrigt sich der Quecksilberspiegel und die Kompensationsvorrichtung vergrössert den Widerstand des Stromkreises. Für Temperaturen bis 1650° wird als das der vollen Hitze ausgesetzte Paar ein Le Châtelier'sches Platinpaar verwendet, an welches noch ein zweites

Paar aus den vorherbeschriebenen Legierungen angeschlossen ist (siehe Figur 152). Das Le Châtelier'sche Paar reicht bis an einen Punkt zurück, dessen Temperatur 700° nicht überschreitet. *ABC* ist das Platin-Platinrhodium-Paar, *BCD* das Paar aus weniger kostspieligen Legierungen, *E* die Kompensierungsvorrichtung. Bei diesem System sind zwei thermoelektrische Verbindungsstellen *B* und *C* im Stromkreis, doch können die an diesen Punkten auftretenden EMK durch Verwendung geeigneter Legierungen einander gleich und entgegengesetzt gemacht werden. Eisen-Nickellegierungen geben für Temperaturen bis 700° (in *B* und *C*) ausreichende Kompensierung; für höhere Temperaturen ist ein kleiner Ueberschuss an positiver EMK vorhanden, der dadurch auszugleichen ist, dass man in der Nähe der sekundären Verbindungsstelle einen Metalldrahtwiderstand in den Stromkreis einschaltet, dessen elektrischer Widerstand mit der Temperatur wächst. Durch diese gemischte Anordnung wird wiederum erreicht, dass das Ganze so wirkt, als bestände das ganze thermoelektrische Paar aus Platin-Platinrhodium.

Figur 152

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 372/6.) *Ru.*

581. Spitzenzähler.

Bei der Verrechnung der elektrischen Energie haben sich mehrfach Tarife herausgebildet, für welche entsprechende Konstruktionen von Elektrizitätszählern geschaffen werden mussten. So wird von manchen Zentralen die elektrische Energie bis zu einer gewissen Anzahl Kilowatt pauschal gegen einen festen Preis abgegeben, während diejenige Energie, welche die festgesetzte Kilowattzahl übersteigt, nach Massgabe der verbrauchten Kilowattstunden verrechnet wird und daher von einem Zähler registriert werden muss. Für diesen Zweck hat die Elektrizitätszählerfabrik H. Aron, G. m. b. H., einen sogen. Spitzenzähler konstruiert, welcher in einem Belastungsdiagramm der betreffenden Anlage nur diejenige Fläche (Fig. 153) auf dem Zählwerk anzeigt, welche über einer gewissen Linie, der sogenannten Pauschalgrenze, liegt; es werden daher nur die Spitzen dieses Diagrammes vom Zähler registriert.

Figur 153

Der Zähler selbst besteht aus einem normalen Umschaltzähler, dessen Pendel nach oben verlängert sind und dort Gegenspulen tragen. Ueber diesen Gegenspulen sind feste Gegenrollen angeordnet in ähnlicher Weise, wie die Stromrollen des Zählers. Es liegen nun sowohl die Gegenspulen,

wie die Gegenrollen an Spannung, und es üben diese beiden Spulenpaare ein rücktreibendes konstantes Moment auf den Zähler aus. Ist der Zähler unbelastet, d. h. fliesst kein Strom durch die Hauptstromspulen, so würde das Zählwerk nach rückwärts getrieben werden, was aber durch eine Sperrung desselben verhindert wird. Das Zählwerk bleibt also solange stehen, bis der durch die Hauptstromspulen fliessende Strom eine solche Wirkung auf die unten befindlichen Pendelspulen ausübt, dass der Einfluss der Gegenpendel und Gegenspulen überwunden wird. Der Zähler zeigt also erst denjenigen Verbrauch an, welcher über einer gewissen Kilowattzahl liegt. Die Einstellung des Zählers auf eine bestimmte Pauschalgrenze erfolgt durch Vor- und Abschalten von Widerstand vor den festen Gegenrollen. Durch Unterteilung dieses Vorschaltwiderstandes kann der Zähler auch für mehrere Pauschalgrenzen eingerichtet werden.

Ferner kann der Zähler als Doppeltarifzähler in der Weise ausgebildet werden, dass während des einen Tarifes die Pauschaleinrichtung wirksam ist, dagegen während des zweiten Tarifes die gesamte Energie von dem Zähler registriert wird und zwar auf getrennten Zifferblättern.

Ho.

582. Duisburger Zählerprüfklemme.

Die unter Patent- und Gebrauchsmusterschutz stehende, von Friedrich Lux G. m. b. H. Ludwigshafen fabrizierte Zählerprüfklemme, die auf dem Elektrizitätswerk der Stadt Duisburg ausgebildet worden ist, dort in mehr als 500 Stück seit einigen Jahren im Gebrauch steht und sich gut bewährt hat, zeichnet sich neben grösster Einfachheit durch ihre absolute Betriebssicherheit aus.

Auf einer Grundplatte von Adit, einem gut isolierenden Material, sind eine Anzahl Messingbrücken von rechteckigem Querschnitt aufgeschraubt, welche je nach der in Frage kommenden Stromart angeordnet sind und durch Schraubenstöpsel mit isoliertem Handgriff leitend mit einander verbunden werden können. Das Gewinde dieser Stöpsel ist so gewählt, dass es scharf anzieht, also einen innigen Kontakt herstellt, ohne sich etwa von selbst lösen zu können. Diese Klemme nimmt wenig Platz ein und wird unterhalb des Zählers entweder für sich allein unmittelbar auf der Wand oder zusammen mit dem Zähler auf einer gemeinsamen Marmor- oder Schiefertafel oder dergleichen befestigt. Durch Verwendung der Schraubenstöpsel mit isoliertem Handgriff ist es möglich, alle erforderlichen Schaltungen, wie das Einschalten von Ampèremetern, Voltmetern, Wattmetern, Belastungswiderständen u. s. w. zu Eichzwecken ohne Zuhülfenahme eines Schraubenziehers oder sonstigen Instrumentes rein von Hand auszuführen, wodurch Kurzschlüsse und Verletzungen, wie sie nur zu leicht durch Abrutschen des Schraubenziehers bei den gewöhnlich benutzten Konstruktionen mit Schlitzschrauben und Verbindungsstegen entstehen können, vollkommen vermieden werden.

Die Spannungsleitungen werden bei der Duisburger Prüfklemme beim Eichen nicht angeschraubt, sondern durch Steckkontakte mit geschlitztem, federndem Stift, die in kleine Bohrungen der Brücken greifen, angeschlossen; es ist also auch hierfür kein besonderes Instrument erforderlich.

Fest angeschraubt werden einzig und allein nur diejenigen Verbindungen, welche nur einmal befestigt und dann nicht wieder gelöst werden, das heisst, die von der Stromquelle zur Klemme und von der Klemme zum Zähler führenden, sowie die von der Klemme zur Installation gehenden Leitungen. Im übrigen wird also ohne alle Werkzeuge gearbeitet. Aeusserst

einfach gestaltet sich bei dieser Zählerprüfklemme die Einschaltung eines Prüf- oder Kontrollzählers, was von Wichtigkeit ist, da diese Eichungsmethode des unmittelbaren Vergleiches zwischen den Angaben des zu prüfenden Zählers und eines beglaubigten Prüf- oder Kontrollzählers mehr und mehr in Aufnahme kommt. — Der Prüfzähler wird in einfachster Art und Weise eingeschaltet, bleibt einige Tage oder nach Lage der Sache auch nur einige Stunden hängen und wird dann in gleicher Weise wieder weggenommen. Diese Art der Eichung hat den grossen Vorteil, dass der zu prüfende Zähler auf jeden Fall an Ort und Stelle verbleiben kann, also unter den gleichen Bedingungen geeicht wird, denen er vorher unterworfen war undnachher wieder unterworfen ist. Aber auch dann, wenn kein Prüfzähler, sondern andere Instrumente (Ampèremeter, Voltmeter, Wattmeter u. s. w.) zum Eichen an Ort und Stelle verwendet werden, ist es mit dieser Prüfklemme jederzeit möglich, sich auf einfache und gefahrlose Weise durch Einschalten dieser Instrumente von der Richtigkeit der Zählerangabe zu überzeugen. Eine Funkenbildung bei Uebergang von eine Schaltung zu einer anderen (z. B. von der Betriebsschaltung zu irgend einer beliebigen Eichschaltung) tritt nicht auf, da man stets erst die neue Schaltung vermittelst einiger Reservestöpsel, welche man bei derartigen Arbeiten zweckmässig immer bei sich führt, herstellen wird, bevor man die frühere Schaltung durch Herausnahme der Stöpsel aufhebt.

Ho.

583. Ueber ein neues Verfahren zur selbsttätigen Spannungs- und Isolations-Kontrolle.

Selbsttätige elektrische Anzeige-Apparate sind für die Vereinfachung und Verbilligung des Betriebes sowie für die Erhöhung der Sicherheit von grosser Wichtigkeit. Erfolgreich sind aber die hierauf gerichteten Bestrebungen hauptsächlich (und auch nur teilweise) betreffs der Ausbildung selbsttätiger Zellenschalter für Akkumulatoren-Batterien gewesen und hinsichtlich sicherheitstechnischer Einrichtungen in gewissem Umfange bei den Verfahren zur selbsttätigen Anzeige von Isolationsfehlern, insbesondere von Kabelbeschädigungen. An der unten angegebenen Stelle findet sich nun eine Beschreibung von Anzeige-Apparaten, denen ein neues, wenigstens für diese Zwecke bisher noch nicht benutztes Verfahren zu Grunde liegt, an dessen Entwicklung Dr. M. Kallmann schon seit einigen Jahren arbeitet. Das Verfahren beruht auf der Verwendung von Eisenwiderständen, wie sie zum Schutze von Nernst- oder Glühlampen seit langem schon verwendet worden sind. Der sehr feine Eisendraht besitzt einen hohen Temperaturkoeffizient und ist in einer Glasballon mit Wasserstofffüllung untergebracht; er erhitzt sich bei Ueberschreitung einer bestimmten, dem Drahtquerschnitt entsprechenden Stromstärke, so dass sein Eigenwiderstand sich um ein Vielfaches erhöht. Kallmann nennt diese Eisenwiderstände, deren Temperatur sich bis zur hellen Rotglut steigert, Variatoren; er verwendet sie in Zusammenschaltungen mit unveränderlichen Widerständen und gibt seinem System den Namen „Variations-Widerstandssystem“. Es wird des näheren gezeigt, dass die Variatoren die Spannungsschwankungen innerhalb bestimmter Grenzen nahezu vollständig aufnehmen, während die an einem vorgeschalteten unveränderlichen Widerstande herrschende Spannung infolge Gleichbleibens des Stromes unverändert bleibt; es wird ferner mit Bezug auf diese erwähnte Eigenschaft der Variatoren die Nebenschlussschaltung geeigneter Indikatoren besprochen, die Differentialschaltung, die Schaltung nach der Wheatstone'schen Brücke erwähnt und auf die prak-

tische Ausführung direkt anzeigender Variationsapparate näher eingegangen. So werden z. B. die Anordnungen eines Apparates angegeben, bei welchem durch Anwendung von gelben, grünen und roten Lampen ohne weiteres aus grösserer Entfernung mit Hilfe des Variationsindikators angezeigt wird, ob mehr als 1, mehr als 2 oder mehr als 3% Spannungsfehler herrschen. Auch wird dargelegt, wie die Variationsapparate für Isolations- und Fehlermeldezwecke zu verwenden sind. Das Kallmann'sche Verfahren ist dem älteren Verfahren gegenüber zweifellos überlegen. Alle Fälle einer Kabelstörung, nämlich Erdschluss, Kurzschluss zwischen Prüfdraht und Kabelseele und Prüfdraht-Unterbrechung sind bei der beschriebenen Variator-Anordnung der Ueberwachung unterworfen.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 686/0, 710/3.) *Rg.*

584. Die praktische Anwendung direkter Zeitbestimmung im Messwesen der Schwachstromtechnik.

Die Arbeit H. C. Steidle's ist eine praktische Anwendung des von Radacowic angegebenen Verfahrens der Zeitbestimmung auf elektrischem Wege, welches der Hauptsache nach darin besteht, dass ein Kondensator in zwei Stufen entladen wird. Die Restladung q des Kondensators zur Zeit $t = t_1 - t_0$ (wobei t_0 der Augenblick, in welchem der Schalter S_1, t_1 (Figur 154), jenen, in welchem der Schalter S_2 geöffnet wird) ist dann gegeben durch:

$$q = Q_0 \, e^{-\frac{t}{RC}}$$

und hieraus ist die Zeit des Ladungsabflusses nach der Formel

$$t = CR \, lgn \left(\frac{Q}{q}\right) \text{ bestimmbar.}$$

Figur 154

Nachdem schon Prof. Edelmann einige Anwendungen dieses Verfahrens versucht, so insbesondere die Konstantenbestimmung am Helmholtz-Pendel, Ermittlung der Fallzeiten beim freien Fall, die Untersuchung der Funktionsgeschwindigkeit elektromechanischer Apparate, unternahm Steidle Messungen an den in der Telegraphentechnik gebräuchlichen Apparaten und Relais, sowie zur Bestimmung der Selbstinduktions-Koeffizienten. Das Radacowic'sche Messverfahren zur direkten Zeitbestimmung auf elektrischem Wege ermöglicht Werte von $\frac{1}{1000}$ Sekunde auf 1% genau zu ermitteln. Die Messung der Reaktionszeiten elektrischer Relais ergab grosse Zeitunterschiede für die Oeffnung und Schliessung von Stromkreisen durch Relais, was darauf zurückzuführen ist, dass bei den gegebenen Versuchsanordnungen die physikalischen Bedingungen für den Abfluss der elektrischen und magnetischen Vorgänge grundsätzlich verschieden sind. Was nun die Messung der Selbstinduktions-Koeffizienten durch unmittelbare Zeitbestimmung betrifft, so besteht das Wesentliche der Messanordnung darin, dass zur Einleitung und Unterbrechung des Entladevorganges im Kondensatorstromkreis ein Helmholtz-Pendel verwendet wird.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 763/8.) *R.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

585. Ueber Hochspannungs-Freileitungen.

Eines der Hauptarbeitsgebiete der Elektrotechnik bilden ohne Frage die Kraftübertragungsanlagen. Bisher ist man im allgemeinen von dem Standpunkt ausgegangen, dass bei elektrischen Kraftübertragungen die Spannung die grösste Rolle spiele; man hat jedoch bei Aufstellung von Projekten neben der Wahl der Betriebsspannung auch den weitgehenden Einfluss der mechanischen Festigkeit der Leitungen und die erforderlichen Stütz- und Schutzmittel zu berücksichtigen. Dass mitunter bei der grösstmöglichen Erhöhung der Spannung, durch welche die Uebertragung elektrischer Energie ohne Verstärkung der Leitungsquerschnitte auf ausserordentlich grosse Entfernungen ermöglicht werden soll, die Ausführbarkeit eines solchen Projektes an den bedeutenden Kosten, welche durch Maste, Isolatoren, Blitzschutzvorrichtungen und Schutznetze verursacht werden, scheitert, hat, wie der unten angegebenen Stelle zu entnehmen ist, Alton D. Adams an einigen äusserst beachtenswerten Beispielen in Cassiers „Magazine" nachgewiesen. Bei kleineren Entfernungen (30—50 km), wo die Kosten der Zubehörteile nur einen Bruchteil des Gesamtanlagekapitales betragen, besteht zwischen den Ausgaben für das Leitungsmaterial und für die Zubehörteile ein so grosser Unterschied, dass letztere kaum ins Gewicht fallen. Wesentlich anders gestalten sich aber die Verhältnisse bei Kraftübertragungen auf weite Entfernungen; hier erreichen die Anlagekosten für die Zubehörteile oft die gleiche Höhe wie die Ausgaben für das Leitungsmaterial selbst, sofern sie dieselben nicht in manchen Fällen sogar noch übersteigen. Die Zunahme der Kosten der Zubehörteile wird dadurch verursacht, dass für grosse Entfernungen teurere Masten und teurere Zubehörteile sowie auch vermehrte Sicherheits- und Schutzvorrichtungen erforderlich sind. Da für derartige Anlagen wohl nur Drehstrom in Frage kommen dürfte, ist man gezwungen, drei Freileitungsdrähte zu nehmen; infolge der Spannungserhöhung muss der Drahtabstand grösser bemessen werden, wodurch die Masse der Ausladung und die Stärke der Isolatorenstützen vergrössert und die Kosten derselben erhöht werden. Geht man mit der Spannung noch höher, so muss jeder Draht auf einem eigenen Mast geführt werden, wodurch sich die Anzahl der Maste verdreifacht. Ferner müssen die Isolatoren und deren Stützen bei zunehmender Entfernung kräftiger gewählt werden, damit sie der Zugbeanspruchung genügen; aus demselben Grunde müssen auch die Maste stärker bemessen werden. Von den in dem Aufsatze angeführten Beispielen für die Gesamtanlagekosten elektrischer Kraftübertragungen sei das nachfolgende hier angeführt. Es handelt sich um die ausgeführte Anlage zwischen Canon Ferry und Butte im Staate Montana (Nordamerika). Diese etwa 100 km lange Strecke arbeitet mit Drehstrom bei 50000 Volt Spannung. Jede der drei Leitungen ist auf einem besonderen Maste geführt. Da der Leitungsquerschnitt 52 qmm beträgt, ergibt sich ein Gesamtgewicht von ca. 232 kg pro km, dem, ein Grundpreis von 73 £ pro 1000 kg angenommen, eine Ausgabe von 3360 Mk. pro km entspricht. Nimmt man die Kosten für die Maste und Isolatorenstützen zu 2000 Mk. pro km, so übersteigen die Ausgaben für das Leitungsmaterial diejenigen für die vorstehenden Zubehörteile um 1360 Mk. Verwendet man jedoch, wie in Nordamerika üblich, Eisen- oder Stahlmaste, so werden die Kosten für diese Zubehörteile den Betrag von 2000 Mk. bei weitem übersteigen, so dass die Differenz von 1360 Mk. wesentlich

verkleinert wird. Bei einer Verlängerung dieser Strecke auf 300—400 km werden die Kosten für die Maste und Isolatorenstützen diejenigen für das Leitungsmaterial bereits überholt haben. Hierbei sind die Isolatoren und die übrigen Zubehörteile nicht mit eingerechnet. Als Regel kann gelten, dass bei einer 50000-Volt-Anlage die Entfernung der einzelnen Drähte voneinander mindestens 2 m und der Abstand der Drähte von der Erdoberfläche nicht unter 10 m beträgt; als Spannweite ist 30 bis 40 m gebräuchlich, als Durchhang sind bei einem kleinst zulässigen Leitungsquerschnitt von 45 qmm 5% zu berücksichtigen. Die Ausgaben beziffern sich für Maste pro km auf 2000 Mk., die Kosten für das Leitungskupfer auf 1750 Mk. pro km (73 £ pro 1000 kg, 45 qmm Querschnitt).

(Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 928/9.) *Ru.*

586. Fernleitungen mit grossen Spannweiten.

Die Fernleitungen sind noch immer der schwächste Teil der Kraftverteilungsanlagen. Störungen in der Leitung werden gewöhnlich verursacht durch mangelhafte Isolatoren, Kurzschlüsse (durch Baumzweige, Vögel usw., Brände) oder Unfug. Trifft man entsprechende Vorkehrungen, so lassen sich die Störungen auf die Isolatoren allein beschränken. Um in dieser Beziehung die Schwierigkeiten dann zu beheben, müssen grössere und bessere Isolatoren verwendet werden, allein die Kosten wachsen ausserordentlich rasch mit steigender Zahl der Volt (nach Mershon sollen die Kosten für die gegenwärtigen Isolatortypen mit dem Kubus der Spannung ansteigen). Das Bestreben geht nun dahin, den Sicherheitsfaktor der Isolatoren zwar zu erhöhen, aber die Zahl der verwendeten Isolatoren zu verringern, also so grosse Spannweiten einzuführen, als praktisch überhaupt möglich. Für lange Zeit galt als Regel, pro Meile etwa 50—60 Maste anzubringen. Mit der Einführung grösserer Spannweiten müssen die Maste stärker und wegen des grösseren Durchhanges der Drähte auch höher gemacht werden, was zu stählernen Gittermasten führt. Die Isolatoren für hohe Spannungen sind genügend stark, um die bei langen Spannweiten auftretenden mechanischen Spannungen aufnehmen zu können. Wie an der unten angegebenen Stelle mitgeteilt wird, untersuchte A. J. Bowie, wie gross die Spannweiten mit Vorteil zu bemessen sind, und welchen Spannungen die Drähte hierbei ausgesetzt werden. Spannungen in den Drahtleitungen werden verursacht durch: 1. das Drahtgewicht, 2. Schneelast, 3. Winddruck, 4. Temperaturänderungen. Es sei nun W das Gewicht der Längeneinheit Draht, die Windgeschwindigkeit (V) sei horizontal gerichtet und der Winddruck pro Längeneinheit sei P; dann bestimmt sich nach dem Parallelogramm der Kräfte die Resultante zu $\sqrt{W^2 + P^2}$. Verfasser bezeichnet diese resultierende, auf den Draht einwirkende Kraft pro Längeneinheit mit n und drückt sie als Vielfaches des Gewichtes der Längeneinheit Draht aus. Fällt der Wind unter einem Winkel α zur Vertikalen ein, so bestimmt sich der Winddruck pro Längeneinheit zu $K V^2 \cdot \sin^2 \alpha \cdot d$ (d Drahtdurchmesser). Bezüglich des Wertes der Konstanten K ist zu bemerken, dass nicht der volle Wert des Winddruckes für eine ebene Fläche zu setzen ist, sondern nur $^1/_2$, nach anderen Autoren $^2/_3$ der projizierten Drahtfläche. Bei 9° C und 760 mm Barometerstand verursacht eine Windgeschwindigkeit von 57,8 Meilen pro Stunde einen Winddruck von 1 Unze pro Quadratzoll (ca. 6 Gramm pro cm^2). Verfasser nimmt diese Angabe zur Grundlage und zeigt in 2 Tabellen (Kupferdraht, Aluminiumdraht), wie für verschiedene Winddrucke und Windge-

schwindigkeiten das Gewicht des Drahtes sich vergrössert (Wind senkrecht zur Leitung). Die eine Tabelle sei hier beigefügt. Kolonne 1 gibt Windgeschwindigkeiten an, wobei der Koeffizient des Druckes 1,00 gewählt, und Kolonne 2 Windgeschwindigkeiten, wobei der Koeffizient 0,62 gewählt. Der Winddruck auf Drähte und Kabel wird Werte erreichen, die den zwischenliegenden Koeffizienten entsprechen.

Windgeschwindigkeit		Kupfer. — Werte von *n*.								
		No. 8	No. 6	No. 4		No. 2		No. 0		
1,00	0,62	Draht Kabel	Draht	Dr.	K.	Dr.	K.	Dr.	K.	
40	50,8	1,36	1,24	1,16	1,19	1,10	1,12	1,07	1,09	
50	63,5	1,75	1,53	1,35	1,43	1,23	1,28	1,15	1,20	
60	76,2	2,30	1,93	1,65	1,78	1,44	1,53	1,30	1,37	
70	88,9	3,00	2,47	2,05	2,24	1,73	1,87	1,50	1,63	
80	101,7	3,82	3,12	2,83	2,80	2,10	2,29	1,77	1,95	
90	114,3	4,78	3,87	2,95	3,46	2,54	2,79	2,10	2,34	
100	127,0	5,88	4,72	3,78	4,21	3,05	3,37	2,50	2,81	

Sinkt die Temperatur (der Tabelle ist 9° C zugrunde gelegt), so wird die Dichtigkeit der Luft grösser und auch der Luftdruck.

Der relative Einfluss der Schneelast (im Maximum sei sie 12 mm dick) auf die Werte *n* für verschiedene Windgeschwindigkeiten und Drahtnummern ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Windgeschwindigkeiten für Koeffizienten von		Kupfer. — Werte von *n*.						
		No. 8	No. 4		No. 0		No. 0000	
1,0	0,62	Draht	Draht	Kabel	Dr.	K.	Dr.	K.
0	0	8,90	4,51	4,62	2,62	2,69	1,94	1,54
30	38,1	10,0	4,91	5,02	2,75	2,84	2,00	1,55
40	50,8	12,0	5,67	5,79	3,01	3,09	2,12	1,60
50	63,5	15,5	7,02	7,14	3,51	3,59	2,35	1,68
60	76,2	20,3	8,95	9,10	4,26	4,37	2,72	1,82
70	88,9	24,3	11,45	11,60	5,25	5,39	3,25	2,12

Verfasser vergleicht die relativen Festigkeitsverhältnisse von Kupfer- und Aluminiumdrahtleitungen, welche gleiche elektrische Leitfähigkeit besitzen, und fasst seine Resultate wie folgt zusammen: Zwei Drähte aus Kupfer und Aluminium, welche dieselbe elektrische Leitfähigkeit besitzen, werden den gleichen Sicherheitskoeffizienten aufweisen unter gleichen Wind- und Temperaturverhältnissen (Spannweiten und Durchhang sind dieselben bei äusserst zulässiger Beanspruchung), wenn ein solcher Wind vorherrscht, dass die Ablenkung der Resultierenden aus der Vertikalen (α) und der Koeffizient *n* folgende Werte erreicht:

	α	n
Weich gezogenes Kupfer	72°	3,18
Aluminium	83°	8,1
Hart gezogenes Kupfer .	25°	1,10
Aluminium	51°	1,59

Für die gewöhnlich auftretenden Windstärken und die üblichen Drahtstärken ergibt sich auf Grund obiger Vergleichsbasis, dass hart gezogenes Kupfer an erster Stelle kommt und weich gezogenes Kupfer nicht so gut ist wie Aluminium. Die am meisten ökonomische Spannweite für eine gegebene Spannung und Drahtstärke wird jene sein, für welche die Kosten für die Isolatoren und Masten am geringsten sind. Verfasser stellt nun eine Gleichung auf für die Kosten der Längeneinheit der Leitung und erhält unter der Bedingung, dass dieser Wert ein Minimum

werde, eine Beziehung, in der nur noch X, der maximale Durchhang, Y die Spannweite und n als Variable vorkommen. Setzt man in diese Endgleichung die numerischen Werte für eine Reihe von Konstanten wie Elastizitätsmodul, Drahtgewicht, Ausdehnungskoeffizient usw. ein und nimmt entweder X oder Y als gegeben an, so lässt sich die eine der beiden Grössen bestimmen. So ergab sich für $Y = 150$ m bei Kupferdraht ein maximaler Durchhang von 3,8 m; für Aluminiumdraht 6,2 m Durchhang bei 150 m Spannweite. Je höher der Mast, um so grösser kann die Spannweite sein. Erfahrungen mit sehr grossen Spannweiten liegen noch wenige vor, doch kann nach Erfahrungen einer einzelnen Versuchsstrecke mit Spannweiten von 300 m so viel gesagt werden, dass die Drähte ganz wider Erwarten nicht das Bestreben zeigen, gegen einander zu schwingen, falls ein gegenseitiger Abstand von 1,8 m eingehalten wird, und dass sie sich ganz übereinstimmend durchhängen.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 367/0.) *K. R.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

587. Vergleich zwischen Dampfmaschinen und Gasmaschinen grosser Leistung.

An der unten angegebenen Stelle nimmt L. Letombe Bezug auf einen Aufsatz von W. Diermann (L'Electricien 14. Juli 1906) über die Nutzbarmachung der Hochofengase, in dem Angaben gemacht wurden, die nicht ohne Widerspruch bleiben konnten.*) Verfasser sucht die gestellte Aufgabe als Ganzes zu behandeln und die beste Lösung zu finden. Es handelt sich darum, die Selbstkosten des KW zu bestimmen, das entweder durch eine Dampfmaschine geliefert wird oder durch eine Gasmaschine, welch letztere in diesem Falle ausschliesslich 13000 m³ pro Stunde verfügbares Hochofengas verwertet. Man kann mit Diermann zugeben, dass die 13000 m³ Hochofengas imstande sind, 4500 PS oder 3000 KW zu liefern. Um zu einer solchen Leistung zu gelangen, ist es ganz unnütz, Einheiten von 1500 PS zu wählen, denn der Wirkungsgrad der Gasmaschinen wächst nicht mit der Leistung, ganz im Gegensatz zu den Dampfmaschinen; ferner ist, falls man von einer bestimmten Leistung ausgeht, der Preis der Anlage bezogen auf die PS fast unabhängig von der Zahl der verwendeten Einheiten. Weiter ist in Betracht zu ziehen, dass, je mehr die Einzelleistung reduziert wird, um so leichter das Nachsehen der einzelnen Organe bewerkstelligt werden kann und der Betrieb der ganzen Anlage um so ökonomischer wird; denn man kann in diesem Fall immer genau nur jene Anzahl Maschinen unter Betrieb stellen, die in jedem Augenblick für den Betrieb überhaupt notwendig sind; endlich genügt bei der jetzigen Bauart und bei gut gereinigtem Gas eine einzige Maschine als Reserve, die natürlich um so billiger zu stehen kommt, je kleiner die Einheiten sind. Verfasser installiert in dem vorliegenden Falle 7 Maschinen mit 750 PS, welche bei der verfügbaren Gasmenge einer Ueberlastung von mindesten 10% fähig sind. Diermann legt seinen Berechnungen einen Wirkungsgrad der Dampfkessel von 70% zugrunde (Ueberhitzer inbegriffen), was unbedingt zu hoch ist, insbesondere für den Fall der Heizung mit Hochofengas; auch die

*) Wir referieren gerne über diese Arbeit von Letombe wegen der grossen Wichtigkeit der behandelten Frage, möchten aber doch nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, dass uns die angestellten Berechnungen teilweise zu sehr zu Gunsten der Gasmaschinenanlagen zugeschnitten erscheinen. Die Redaktion.

Dampfverbrauchsziffer 7,2 kg pro KW entspricht keineswegs tatsächlichen Verhältnissen; bei einem vorzüglichen Wirkungsgrad der Dynamo würden in diesem Falle 4,9 kg auf die effektive PS treffen oder 2900 Kalorien, wenn man berücksichtigt, dass pro kg Dampf von 310° und 10 Atm. 593 Kalorien erforderlich sind. Das sind Ziffern, die einer Gasmaschine entsprechen, aber nicht einer Dampfmaschine. Man wird daher einen Dampfverbrauch von 10 kg pro KW im industriellen Betriebe zum allermindesten rechnen müssen, schon im Hinblick auf die unvermeidlichen Kondensationsverluste in den Dampfleitungen. Aus all diesem geht hervor, dass man mit 13 000 m³ Gas von 900 Kalorien zur Stunde höchstens 11 900 kg Dampf von 10 Atm. und 310° erzeugen kann, welche im höchsten Fall 1190 KW oder 1790 PS ergeben werden. Um also 4500 PS zu erzeugen, fehlen noch 2710 PS, welche einen stündlichen Dampfverbrauch von 18 000 kg erfordern, der mit 4150 kg Kohle von 7200 Kalorien gedeckt werden könnte.

Letombe unterzieht dann die Anschaffungskosten für den einen und anderen Fall (Erzielung von 4500 PS durch Verwendung der disponiblen Gasmenge in Gasmaschinen und Verfeuerung des Gases zwecks Erzeugung von Dampf für die Verwendung in Dampfturbinen) einer Prüfung.

Kostenvoranschlag für die Gasmaschinen-Anlage.

7 Gasmaschinen zu 750 PS und 140 Touren mit sämtlichem Zubehör (Gassammelbehälter, Druckluft-Vorrichtung zum Anlassen)	560 000	Mk.
Rohrleitungen und Zubehör	12 000	„
7 den Gasmaschinen entsprechende Wechselstrommaschinen	160 000	„
Gebäude 800 m²	32 000	„
1 Fahrkran (15 t)	4 800	„
Fundamente	20 000	„
Gasreiniger	16 000	„
Verschiedenes und Unvorhergesehenes	43 200	„
Total	848 000	Mk.

Kostenvoranschlag für die Dampfkraft-Anlage.

Kesselbatterie für Kohlenfeuerung zwecks Erzeugung von 18 000 kg Dampf pro Stunde und Kesselbatterie für Gasfeuerung zwecks Erzeugung von 11 900 kg Dampf pro Stunde samt Vorwärmer und Ueberhitzer für eine Gesamtheizfläche von 1820 m²	133 600	Mk.
Speisewasserpumpen und Pumpen für Hilfszwecke	14 400	„
3 Turbogeneratoren zur Erzeugung von 4 500 PS	564 000	„
Rohrleitungen	24 000	„
Gebäude	32 000	„
1 Fahrkran (15 t)	4 800	„
Fundamente	20 000	„
Gasreiniger	16 000	„
Kamine	48 000	„
Verschiedenes	43 200	„
Total	900 000	Mk.

Für Zins und Amortisierung bringt Diermann 15% für die Dampfkraftanlage und 20% für die Gasmaschinenanlage in Anschlag mit der Begründung, dass die Gasmaschinen weit weniger vervollkommnet sind wie die Dampfturbinen, dass sie daher schneller veralten, und dass ferner das Material bei den Arbeits- und Temperaturverhältnissen der Gasmaschinen einer grösseren Zerstörung unterworfen ist. Verfasser lässt dies nicht gelten und setzt die Kosten der Amortisierung (pro Jahr von 6000 Arbeitsstunden) bezogen auf die Stunde für die Gasmaschinenanlage auf 21.20 Mk., für die Dampfkraftanlage auf 22,56 Mk.

Betriebskosten. Zwei Mann genügen zur Bedienung von 6 Gasmaschinen für 750 PS, die sich alle in einem Saal befinden, vollkommen; fügt man noch einen Mann hinzu, für die Reinigung und zum Aushelfen bei etwaigen Reparaturen des abgestellten Motors und zur Ueberwachung der Gasreinigung, so gelangt man zu zwei Schichten von je drei Mann mit einem Taglohn von äusserst gering gerechnet 2,8 Mk. (340 Arbeitstage pro Jahr). Diese Kosten auf 6000 Stunden verteilt, ergeben pro Stunde 0,942 Mk. Der Oelverbrauch beziffert sich auf 1,25 gr pro PS-Stde.; der Preis des zu verwendenden Oeles beträgt allermindestens 28 Pfg., was weniger wie 1,6 Mk. Gesamtkosten pro Stunde ausmacht. Zählt man die Kosten für Amortisierung noch hinzu, so betragen die stündlichen Ausgaben für die Gasmaschinen

$$(21,20 + 0,942 + 1,6) \text{ Mk.} = 23,742 \text{ Mk.}$$

Für die Dampfkraftanlage sei die Ziffer für das Maschinenpersonal 0,634 Mk. Für die mit Gas geheizten Dampfkessel ist nur ein Mann erforderlich. aber für die mit Kohlenfeuerung versehene Batterie sind, um die erforderliche Quantität Kohle zu verfeuern, 8 Mann nötig; es sind also zwei Schichten zu je 9 Mann erforderlich. Rechnet man pro Mann nur einen Taglohn von 2,4 Mk., so treffen insgesamt auf die Stunde umgerechnet 2,45 Mk. Eine Reduktion des Personals würde übrigens eine relativ wenig merkliche Ersparung ausmachen. Der Oelverbrauch beziffere sich hier auf 0,24 Mk. pro Stunde; der stündliche Kohlenverbrauch beträgt 4,150 t à 9,6 Mk., was einer stündlichen Ausgabe von 39,8 Mk. gleichkommt. Insgesamt hat man also an stündlichen Ausgaben für die Dampfkraftanlage:

$$(22,56 + 0,634 + 2,45 + 0,24 + 39,8) \text{ Mk.} = 65,684 \text{ Mk.}$$

Die stündlichen Kosten der Dampfkraftanlage stellen sich demnach bei gleicher Leistung um 200% höher, wie die der Gasmaschinenanlage.

Verfasser berechnet schliesslich für den Fall, dass nicht Hochofengas, sondern Sauggas zur Verwendung gelangt, die Gesamtkosten pro Stunde für eine Leistung von 3000 KW und kommt zu folgenden Aufstellungen:

Bei einer Erzeugung von 3000 KW kommt die KW-Stde. zu stehen:

Bei Gasmaschinen mit Hochofengas (Amortisierung und Kosten inbegriffen) auf	0,0074 Mk.
Bei Dampfmaschinen mit Ergänzung durch Kohlenfeuerung	0,0218 „
Bei Gasmaschinen und Sauggasanlage und Verwendung von Kohlen à 12 Mk. pro t . .	0,0169 „
Bei Dampfmaschinen und Verfeuerung von Kohlen à 9,6 Mk. pro t	0,0304 „

(L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 130/3.) *Ru.*

588. Sauggas-Lokomobilen, Bauart Dunker.

Die Sauggasanlagen haben — insbesondere auch als Betriebskraft kleinerer Elektrizitätswerke — in kurzer Zeit eine Verbreitung gefunden, die beispiellos dasteht. Neben vielen guten Eigenschaften besitzt die Sauggasanlage jedoch gegenüber dem Betriebe mit feststehenden Dampflokomobilen gewisse Nachteile; so beansprucht z. B. die getrennte Aufstellung der Gaserzeugungs- und Betriebsmaschinen-Anlage verhältnismässig viel Raum; es sind schwere Fundamente, Rohrleitungskanäle usw. erforderlich, deren Kosten bis zu 35% der gesamten Anlagekosten betragen. Ferner sind wegen der Rohrleitungen umständliche Aufstellungsarbeiten und bei Veränderung der Betriebskraft umständliche Abbauarbeiten notwendig. Wie nun an der unten angegebenen Stelle mitgeteilt wird, besteht die Möglichkeit der Vermeidung dieser Unzuträglichkeiten in der Konstruktion einer Sauggas-Lokomobile. Die erste in Betrieb genommene feststehende Sauggas-Lokomobile (Bauart Dunker) zeigt eine äusserst enge Gesamtanordnung der üblichen Gaserzeuger- und Motor-Bauteile. Neu ist die Anwendung und der Zweck des Tragkessels, der teils dazu dient, die Gasmaschine und sonstige Zubehörteile aufzunehmen, teils auch in seinem Innern ausziehbare Gasreinigungs- und Gas-Sammelapparate enthält. Die Bauart der Lokomobile wird an Hand von Abbildungen näher besprochen, ebenso die Wirkungsweise des zugehörigen, liegenden Kammerreinigers beschrieben. Die Deutschen Sauggas-Lokomobilen-Werke, G. m. b. H. Hannover bringen vorläufig feststehende Sauggas-Lokomobile in Grössen von 8 bis 60 PS zur Ausführung. Es ist eine Druckluft-Anlassvorrichtung sowie erforderlichenfalls eine Rückkühlanlage vorgesehen. Jede Sauggas-Lokomobile kann derart angelegt werden, dass, wie bei einer gewöhnlichen Sauggas-Anlage, nur alle 5 bis 10 Stunden Kohle nachgeschüttet und die Feuerung abgeschlackt zu werden braucht. Der Kühlwasserverbrauch schwankt zwischen 5 bis 8 kg für 1 PS/Stde. Der Brennstoffverbrauch ist derselbe wie bei gleich grossen gewöhnlichen Sauggas-Anlagen mit getrennter Gaserzeugungs- und Maschinenanlage; doch beträgt diesen gegenüber die Raumersparnis bis zu 80%, die Ersparnis an Aufstellungskosten bis zu 70%.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 853/4.) *Rg.*

589. Eine neue Type von Dampf-Kondensatoren.

Die Elektrizitätswerke Wallasay, Liverpool sind mit einer neuen Type von Dampf-Kondensatoren versehen worden, deren Wirkungsweise die folgende ist: Der Abdampf wird auf der einen Seite des Kondensators zugeführt, welcher aus einer grossen, zylindrischen, aus Schmiedeeisen hergestellten Kammer besteht, die innerhalb durch Wände in drei Abteilungen gegliedert ist. Tritt der Dampf in die erste Kammer, welche den grössten Raum einnimmt, ein, so verringert er seine Geschwindigkeit, was zur Folge hat, dass Oele, Fette und andere Verunreinigungen zu Boden fallen und vermittels einer kleinen Schmutzwasserpumpe weggeführt werden können. Der Dampf steigt dann aufwärts und zirkuliert in der nächsten Kammer. In diese Kammer wird durch eine separate Röhre das Speisewasser zugeführt (das Wasser trifft mit dem Dampf zusammen und nimmt dieselbe Temperatur an, während noch vorhandene Unreinigkeiten auf den Boden der Kammer fallen); die Speisepumpen stehen mit dem so vorgewärmten Wasser durch Röhren in Verbindung. Nachdem nun der Dampf auf diese Weise gereinigt, passiert er noch die dritte Kammer, wo er mit einem von

entgegengesetzter Richtung kommenden Wasserstrahl zusammentrifft und sich kondensiert. Ein Flügelventil in der Einspritzröhre wird durch einen Schwimmer so reguliert, dass der Wasserspiegel im Kondensator konstant bleibt. Das Wasser wird durch eine Pumpe vom Boden der Kondensatorkammer abgeführt, während eine Luftpumpe die Luft oberhalb absaugt. Die Wasserpumpe führt das Wasser zu Kühltürmen, worauf es durch das im Kondensator vorherrschende Vakuum wieder in den Kondensator angesaugt wird, welcher Prozess sich beständig wiederholt. Auf diese Weise wird das für die Kondensation erforderliche Wasser auf ein Minimum reduziert. Ein Vakuum von 687 mm wird bei variabler Bahn- und Lichtbelastung beständig aufrecht erhalten. Unter diesen Verhältnissen wird das Speisewasser auf einer Temperatur von 50° C gehalten, bleibt frei von Schmiermitteln und wird von einem Härtegrad von 25 auf 12 reduziert. Diese Resultate zeigen eine ausgesprochene Ueberlegenheit der neuen Type über die gewöhnlichen Einspritz- oder Oberflächenkondensatoren. Insbesondere für Dampfturbinen ist dieser Kondensator gut geeignet; er nimmt, trotzdem er noch einen Oel-Separator und einen Speisewasservorwärmer umfasst, weniger Raum ein, als die anderen Typen.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 424). *Ru.*

VI. Elektromotorische Antriebe.

590. Versuche mit einer elektrisch angetriebenen Hobelmaschine.

Die folgenden Versuche wurden von G. H. Schaeffer und C. E. Butz in den Bethlehem Steel Works in South Bethlehem, Pa. ausgeführt zu dem Zwecke, die Aenderungen des Kraftbedarfes in den verschiedenen Stadien der Bewegung des Hobeltisches zu bestimmen. Zuerst kam eine 36×36 Zoll × 14 Fuss-Hobelmaschine zur Verwendung. Der Motor (10 PS Nebenschlussmotor, 650 Touren bei 220 Volt) war oberhalb des Ständers angeordnet und mit der Hobelmaschine durch Kettentrieb verbunden. Der Hobelstahl war aus Nickelstahl, schnitt $^7/_{16}$ Zoll tief auf eine Länge von $21\,^{11}/_{16}$ Zoll (engl.). Die Zeit zur Vorwärtsbewegung des Tisches betrug 5,43 Sekunden, die Rückwärtsbewegung 2,94 Sekunden. Die Temperatur der Feldspulen des Motors war nach 5stündigem Betrieb 45°, der Ankerdrähte 53°, des Kollektors 60° bei einer Zimmertemperatur von 20,5°. Tabelle I gibt die Ablesungen für Strom und Spannung während verschiedener Stellungen des Tisches im Betriebe.

Tabelle 1.

Bewegung des Tisches	Volt (Netz)	Ampere (Netz)	Ampere (Feld)	Umdrehungszahl des Motors
Beginn des Hobelns . . .	200	34	1,43	612
Vorwärtsbewegung . . .	198	45,6	1,42	612
Moment der Umkehrung	199	88,0	1,42	612
Rücklauf	200	34,0	1,43	612
Umschaltung	200	42,0	1,43	612
Abstellung des Tisches .	216	8,5	1,45	620

Tabelle II gibt die Resultate direkt in Watt an. Die Leerlaufsverluste und I^2R Verluste des Motors wurden bestimmt, sodass die reinen von der Maschine verbrauchten Watt berechnet werden konnten. Die Tabelle gibt die Netto-Anzahl der Watt an, welche zur Ueberwindung der

Verluste in dem Motor-Getriebe, der Reibungsverluste in der Hobelmaschine und zur Arbeitsleistung (Vorwärtsbewegen des Tisches und Hobeln) aufgewendet wurden.

Tabelle II. — Watt.

Bewegung des Tisches	Gesamte dem Motor zugeführte Energie	Verluste im Motor und Getriebe	Verluste in der Maschine	Kraftverbrauch zum Schneiden	Zeit der Bewegung d. Tisches (Sek.)
Beginn des Hobelns .	6800	2650	4150	—	—
Vorwärtsbewegung .	9030	3400	4140	1490	5,7
Moment der Umkehrung	17515	7075	10440	—	0,3
Rücklauf	6800	2650	4150	—	2,4
Umschaltung	8400	3140	5260	—	0,3

Durch Rechnung wurde gefunden, dass von 9030 Watt 1490 zum Schneiden verwertet wurden, entsprechend 16,5% nutzbarer Kraft; der Rest ging im Motor, in der Uebertragung und durch Reibung verloren. Es wurde nur ein Stahl benützt, ein zweiter Schneidestahl hätte 16,5% mehr

STROMVERBR. KURVE.

Figur 155

Energie erfordert. Es ist klar, dass durch Verwendung mehrerer Stahle nicht nur an Arbeitszeit, sondern auch an Energie gespart wird. Für den ganzen Kreislauf waren 8,7 Sekunden erforderlich und gehobelt wurde während 4,86 Sekunden; es wurden also 56% der Zeit des Kreislaufes dazu benützt, das Material zu bearbeiten. Der Gesamtwirkungsgrad der Maschine war 16,5 × 0.56 oder 9,2%. Für die zweite Versuchsreihe kam eine 48 × 48 Zoll × 12 Fuss Hobelbank zur Benützung. Der Stromverbrauch ist aus der beigefügten Kurve (Figur 155) zu ersehen.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 372/3.) *R.*

591. Induktionsmotor für 1000 PS in einer Papierfabrik.

Eine interessante Einrichtung mit Induktionsmotoren ist kürzlich in Massena N. Y. vollendet worden. Der Motor erhält Strom von der Zentralstation der St. Lawrence River Power Company. Diese Gesellschaft liefert Elektrizität für den Betrieb von verschiedenen Industrien, einschliesslich der Fabrikation von Papier aus Holzmark. Gerade für diese Fabrikation erwies sich der Induktionsmotor als sehr geeignet. Ein Be-

weis hierfür ergab sich bei der Remington-Martin Paper Company. In dieser Papierfabrik sind die Mühlen direkt mit einem Induktionsmotor von 1000 PS gekuppelt. Der Motor arbeitet mit 2080 Volt, 25 Perioden, dreiphasig, bei 214 Umdrehungen in der Minute und treibt vier Mühlen an. Er ist von der General Electric Company gebaut worden. Das Anlassen erfolgt vermittelst eines äusseren Widerstandes, der durch die Kollektorringe mit dem Rotor verbunden ist. Die Ergebnisse des elektrischen Betriebes an den Papiermühlen waren so befriedigend, dass die Gesellschaft diesen auch in einem anderen Werke anzuwenden beabsichtigt.

(El. World u. Eng. Bd. 46, Nr. 25). *L.*

592. Elektromotorischer Antrieb von Schiffen mit irreversiblen Kraftmaschinen (System Del Proposto).

Del Proposto veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle eine elektrische Methode der Kraftübersetzung, die besonders für den Antrieb von Schiffen mit nicht umkehrbaren Verbrennungs-Kraftmaschinen Vorteile bietet. Die Methode ist speziell für Diesel-Motoren berechnet und der erste Teil des Aufsatzes verbreitet sich über die Vorzüge, welche diese Maschinengattung gegenüber Dampfmaschinen- oder Sauggasanlagen für Marinezwecke besitzt, vorausgesetzt, dass es gelingt, entsprechende Vorkehrungen zum Anlassen, Umkehren und Langsamfahren zu treffen. Nicht nur, dass für den gleichen Aktions-Radius das Gewicht für den Brennstoff auf $^2/_5$ des Betrages vermindert wird, welches nötig ist, falls Koks oder Kohlen verwendet werden, sondern es kann auch ein beträchtlicher Raum, der sonst von den Kohlenbunkern eingenommen wird, für Schiffsladungen verwertet werden. Der Raum für Kessel oder Gaserzeuger wird ebenfalls erspart und die Dienste der Heizer werden überflüssig. Ferner sind die Kosten für die Herbeischaffung flüssigen Brennstoffes auch nicht annähernd so gross wie jene für Kohlen und die Kosten für Rohöl stellen sich in fast allen Weltteilen gegenüber den Kohlenkosten für die gleiche Reiseroute sehr viel vorteilhafter und sind in den Oeldistrikten ganz wesentlich geringer.

Die Hauptschwierigkeit, die der Verwendung von Verbrennungsmotoren für Marinezwecke bisher entgegen stand, war der Umstand, dass diese Maschinen nicht in solchen Grössen hergestellt werden konnten, wie sie zur Fortbewegung von Schiffen erforderlich sind; weitere Schwierigkeiten bereitete das Umkehren und die Geschwindigkeitsregelung. Verfasser führt aus, dass die Augsburger Dieselgesellschaft schon Motoren bis 1000 PS gebaut hat, so dass bei Anordnung von drei Propeller-Wellen, jede mit einer Maschine verbunden, 3000 PS erhältlich sind; oder 6000 PS falls zwei solche Maschinen auf je eine Welle wirken. Wenn eine solche Leistung auch für Frachtschiffe oder andere Fahrzeuge von beträchtlicher Grösse genügt, so ist sie doch für Linienschiffe oder Schlachtschiffe unzureichend. Es sind jedoch Anzeichen dafür da, dass mit der Zeit Marine-Dieselmotoren für grosse Leistungen gebaut werden können, und dass der Bau solch grosser Motoren einen beträchtlichen Umfang annehmen wird.

Gewichtiger ist der Einwand der Jrreversibilität und der ungenügenden Geschwindigkeits-Regulierung der Dieselmotoren. Für kleine Fahrzeuge sind schon Umkehr-Mechanismen mit Erfolg zur Verwendung gelangt, allein für grössere Maschinenleistung sind dieselben unbrauchbar; es muss deshalb Zuflucht zu elektrischen Methoden der Kraftüber-

tragung genommen werden. Am einfachsten montiert man auf die Maschinenwelle eine Dynamo, die für konstante Umdrehungszahl bemessen ist, und verwendet den Strom zum Antrieb eines auf der Propeller-Welle sitzenden Motors; eine einfache Schaltungsanordnung ist dann alles, was zur Geschwindigkeitsänderung und Aenderung der Fahrtrichtung erforderlich ist. Anwendungen elektrischer Kraftübertragung zum Antrieb von Booten sind schon zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Ländern gemacht worden. Als Beispiel sei hier der „Vandale" angeführt, ein Oelbehälter-Boot von 1100 tons Fassungsvermögen, das von Gebrüder Nobel, Petersburg im Jahre 1903 für den Dienst auf der Wolga und dem Kaspischen Meer gebaut wurde. Der Maschinenraum des Bootes enthält drei Maschinensätze, von denen jeder aus einem dreizylindrigen Dieselmotor 240 Touren besteht, der mit einer Gleichstromdynamo von 87 KW bei 500 V direkt gekuppelt ist. Diese drei Dynamos liefern den Strom für drei 100 PS-Motoren, die auf drei Propellerwellen montiert und im hinteren Schiffsteil angebracht sind. Auf diese Weise kann jeder Propeller-Motor unabhängig für sich gesteuert werden; die drei Kontroller sind auf der Kommando-Brücke angeordnet. Die ganze Regulierung wird am Feld der Generatoren vorgenommen, welche mit kleinen Erregermaschinen, die auf dem einen Ende der Maschinenwelle sitzen, versehen sind; die Motoren sind immer an die Klemmen der betreffenden Dynamo angeschlossen. Der Steuermann auf der Brücke steuert das Schiff selbst, anstatt dass er nach dem Maschinenraum Befehle gibt. Aenderungen der Geschwindigkeit und Fahrtrichtung werden rasch und leicht ausgeführt und für den Fall, dass das Schiff mehr wie einen Propeller besitzt, ist es eine Leichtigkeit, ohne das Ruder, nur vermittelst der Kontroller, sehr genau zu steuern.

Bei einem System, wie es im „Vandale" zur Ausführung gelangte, bei welchem also die Uebertragung gänzlich auf elektrischem Wege erfolgt, sind gewisse Verluste unvermeidlich, die den Gesamtwirkungsgrad herunterdrücken und eine Maschinengrösse und einen Brennstoffverbrauch erfordern, genau wie die direkte Methode. Diesem Nachteil hilft das Del Proposto-System ab. Bei diesem System wird, genau wie vorhin, die Dynamo auf die Maschinenwelle montiert, allein die Propeller-Welle mit ihrem Motor ist ganz an den Maschinenraum herangebracht, sodass sie durch eine Magnetkupplung direkt an die Maschine angeschlossen werden kann. Beim Anlassen und beim Fahren mit reduzierter Geschwindigkeit oder in der umgekehrten Richtung wird die Kupplung ausgeschaltet und die elektrische Uebertragung benutzt, wie bei der vorhin beschriebenen Anordnung. Bewegt sich das Fahrzeug jedoch mit normaler Geschwindigkeit vorwärts, so wird die Kupplung eingeschaltet und Motor und Dynamo laufen ohne Erregung und mit hochgehobenen Bürsten. Eine separate Erregermaschine, auf das eine Ende der Maschinenwelle montiert, wird dazu verwendet, den für die magnetische Kupplung nötigen Strom zu liefern. Es kann statt der Magnetkupplung auch eine mechanische verwendet werden, doch ist der Stromverbrauch so gering, dass erstere wegen ihrer Einfachheit vorzuziehen ist. Es ist unnötig, Motor und Dynamo ebenso gross zu bemessen wie bei jenem System, bei welchem die Uebertragung dauernd elektrisch ist, da die elektrischen Maschinen nur während kurzer Zeit beim Anfahren und Manövrieren benutzt werden und auch beim Fahren mit reduzierter Geschwindigkeit während längerer Zeit nicht die volle Kraft erforderlich ist. Die Steuerung erfolgt von der Brücke aus durch Kontroller, welche die entsprechen-

den Stromkreise schliessen und Widerstände in der Feldwicklung der Dynamo aus- und einschalten. Eine an die Klemmen der Erregermaschine angeschlossene Lampe zeigt dem Steuermann an, ob die Maschine läuft, und ein an die Klemmen des Propeller-Motors angeschlossenes Voltmeter zeigt Tourenzahl und Bewegungsrichtung der Propeller-Welle während der elektrischen Uebertragung. Verfasser berichtet weiter über die guten Erfahrungen, die mit seinem System bei einem auf dem Genfersee verkehrenden Boote gemacht wurden und gibt detaillierte Angaben über die Entwürfe einiger grösserer Schiffstypen.

[The Electricien (Lond.) (Ref.) 1906, Bd. 57, S. 824/5. Electr. Rev. (New York) (Ref.) 1906, Bd. 49, S. 300/1. Bulletin de la Société Belge d'Électriciens.] *Ru.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

593. Weiteres über die Osramlampe.

An der unten angegebenen Stelle findet sich eine Mitteilung aus dem beleuchtungstechnischen Laboratorium von Dr. H. Lux, Berlin über Osramlampen. Untersucht wurden drei 32kerzige Osramlampen der Auergesellschaft, und zwar wurde zu Vergleichszwecken dieselbe Methode angewandt, die Uppenborn zur Untersuchung an Wolframlampen benützte (siehe Zeitschrift für Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 265/7, „Die Wolframlampe"), d. h. es wurden die Lampen von derjenigen unteren Spannungsgrenze an untersucht, bei der die Lichtstärke noch sicher festgestellt werden konnte; sodann wurde die Spannung in Sprüngen von 5 Volt heraufreguliert bis zu einem Höchstwert von 170 Volt. Für jeden Spannungswert wurde die zugehörige Stromstärke und Lichtstärke gemessen und hieraus der Effektverbrauch und der spezifische Effektverbrauch bestimmt. Die Messungsergebnisse sind in Tabellen und Diagrammen niedergelegt. Als Resultat ergibt sich, dass die Osramlampe bezüglich der elektrischen Eigenschaften

Figur 156

sowie auch bezüglich der Lichtstrahlung eine ganz markante Uebereinstimmung mit dem Verhalten der Wolframlampe aufweist. Beiden Lampen muss die denkbar grösste Bedeutung für die Elektrotechnik zugesprochen werden. Bei den niedrigen Tarifen, welche manche Elektrizitätswerke jetzt schon besitzen, ist zweifellos eine erfolgreiche Bekämpfung des gefährlichsten Konkurrenten der elektrischen Beleuchtung, des Gasglühlichtes, möglich.

Die beigefügte Figur 156 stellt die photometrische Kurve der Osramlampe dar; die Kurve zeigt dasselbe Aussehen, wie jene einer gewöhnlichen Kohlefadenlampe. Die mittlere sphärische Intensität beträgt 25,2 HK, die mittlere hemisphärische Intensität 27,68 HK in der unteren Halbkugel und 22,90 in der oberen Halbkugel. Die Deutsche Gasglühlicht-Aktien-Gesellschaft (Auergesellschaft) soll Vorbereitungen getroffen haben, die Osramlampe sowohl für Spannungen bis zu 220 Volt herzustellen, als auch Osramlampen für grössere Lichtstärken in den Verkehr zu bringen.

(Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 267/8.) *K. R.*

594. Ueber neuere Glühlampen und die Festsetzung der Spannung.

An der unten angegebenen Stelle bespricht W. H. Preece die Wirkungsgrade moderner Glühlampen und erwähnt die Tatsache, dass der Kohlenfaden in der Temperatur des elektrischen Ofens (annähernd bei 3100° C.) seine physikalische Beschaffenheit ändert; der Widerstandskoeffizient ändert sein Zeichen, der Faden verhält sich wie ein Metall, indem der Widerstand mit zunehmender Hitze steigt. Lampen mit solchem metallisierten Faden schwärzen die Birne viel weniger und besitzen eine längere Lebensdauer; sie können mit einem Wirkungsgrad von 2,5 W pro NK betrieben werden. Diese neue Lampe ist bis jetzt auf dem britischen Markte nur für Zwecke der Strassenbeleuchtung erhältlich. Eine Nernst-Lampe besonderer Form, mit einem Reflektor für Strassenbeleuchtung versehen, wird in 200 V-Leitungen viel benutzt; sie verbraucht 51,2 W und gibt eine mittlere sphärische Kerzenstärke von 38,6, gewiss ein ausgezeichnetes Resultat (1,325 W pro Kerze.) Diese Lampen sind sowohl für Gleichstrom als auch Wechselstrom gleich gut zu verwenden, doch soll die Frequenz unter 50 liegen. Ein Osmium-Faden von 280 mm Länge und 0,087 mm Dicke gibt 22 NK bei 37 Volt, entsprechend einem Wirkungsgrad von 1,5 W pro Kerze. Die Kerzenstärke ist sehr konstant und die nutzbare Lebensdauer 2000 Stunden; die Birne schwärzt sich nicht. Eine Prüfung von 12 Tantallampen ergab eine mittlere absolute Lebensdauer von 1104 Stunden und eine mittlere nutzbare Brenndauer von 500 Stunden. Der Faden ist 650 mm lang und 0,05 mm dick. Der Strom bei 110 V beträgt 0,3654 Amp. Der Wirkungsgrad beträgt im Mittel 2,1 W pro Kerze, bei einem anfänglichen Verbrauch von 1,5 W pro Kerze; diese Lampen eignen sich am besten für Gleichstrom. Der anfängliche Wirkungsgrad der Zirkonlampe ist 1,07 W pro Kerze und die normale Kerzenstärke beträgt 50. Diese Lampen schwärzen sich auch, sie werden für 110 und 220 V hergestellt und eignen sich für Gleichstrom und Wechselstrom.

Die Lebensdauer einer gewöhnlichen Kohlefadenglühlampe hängt nicht davon ab, ob die Beleuchtung häufig unterbrochen wird, oder ob Gleichstrom oder Wechselstrom zur Verwendung gelangt, sondern von der Spannung, mit welcher sie betrieben wird. Verfasser schlägt vor, neben den Normalien von 8, 16 und 32 Kerzen noch 12 und 25 Kerzen einzuführen, und kommt dann auf die nachteiligen Wirkungen von Spannungsverschiedenheiten zu sprechen, wobei erwähnt wird, dass noch keine ernstlichen Anstrengungen gemacht wurden, durch Einführung von Spannungsreglern einheitliche Spannung herbeizuführen. Wie sehr die Netzspannungen von den von dem Engineering Standards Commitee aufgestellten Normalien von 110 V und 220 V abweichen, ist aus folgenden Zahlen ersichtlich. Von 472 Anlagen besitzen nur 11 eine Verteilungs-

spannung von 110 Volt und 82 eine Verteilungsspannung von 220 Volt, während 122 Anlagen 230 Volt benutzen. Zum Schlusse wird angeführt, dass die Eichung der von britischen Fabrikanten gelieferten Lampen zu wünschen übrig lässt. Eine grosse Anzahl auf dem britischen Markt gekaufter 16kerziger Lampen für 220 Volt und 110 Volt erreichen durchschnittlich nur 13,2 Kerzen und verzehren 4,51 W pro Kerze, während die amerikanischen Fabrikate sehr einheitlich im Mittel auf 16,2 Kerzen und 3,83 W pro Kerze kommen.

(The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S, 315/7.) *Rg.*

595. Ueber einige Fehlerquellen in der Photometrie.

Man verkennt in der Photometrie sehr oft die Bedeutung der Eliminierung der Winkelfehler. Solche Fehler sind bei verschiedenen Photometer-Typen beträchtlicher als man allgemein annimmt, und werden auch durch eine doppelte Messung und die Verwendung einer Vergleichslampe nie ganz ausgeglichen. Im allgemeinen besteht das Photometrieren in der Vergleichung der Helligkeit zweier entsprechenden Flächen, die von getrennten Lichtquellen beleuchtet sind. Ein vollkommener Schirm würde nun derjenige sein, welcher immer gleich beleuchtet erscheint, unter welchem Winkel er auch gesehen wird; die Beleuchtung ist dann genau proportional dem Kosinus des Einfallswinkels. Solche Schirme existieren aber leider nur in dem Gebiete der Mathematiker. Es ist bekannt, dass die Beleuchtung eines Schirmes sich etwas mit dem Winkel ändert, unter dem er gesehen wird; diese Aenderung hängt auch von der Natur der Fläche ab. Zur Bestimmung der Grösse der Fehler führte L. W. Wild folgenden Versuch aus. Ein Bunsen-Diaphragma wird zwischen zwei Glühlampen gestellt. Es wird unter verschiedenem Winkel angesehen und die eine der Lichtquellen so lange verschoben, bis gleiche Helligkeit erreicht ist. Die Beleuchtungsstärke der beweglichen Lampe ergab sich nun für verschiedene Gesichtswinkel wie folgt:

Gesichtswinkel:	20°	30°	40°	50°	60°	70°
Kerzen:	9,0	9,4	9,7	9,9	10,0	9,5

Weitere Fehler werden verursacht durch das Bewegen des verschiebbaren Gehäuses und zwar bei solchen Apparaten, bei welchen die Lichtstrahlen auf zwei gegen einander geneigte Flächen fallen (Ritchie, Trotter, Whitman). Damit das Gehäuse auf der Schiene leicht zu verschieben ist, ist ein gewisses Spiel zwischen Schiene und Gehäuse erforderlich. Wird nun das Gehäuse ein klein wenig gekippt, so wird die Beleuchtung auf der einen Seite vergrössert. auf der anderen vermindert; so kann eine Drehung um 1° einen Gesamtfehler von 6% verursachen.

Eine dritte Fehlerquelle besteht darin, dass bei einigen Apparaten Ungenauigkeiten entstehen, falls die beiden Lichtquellen nicht genau in der Richtung der Achse des Photometers liegen. Verschiebt man z. B. bei einem Ritchie-Photometer die eine Lichtquelle horizontal in der Richtung senkrecht zur Achse um 1,25 cm bei einem Abstand der Lichtquelle vom Schirm von 75 cm, so erreichen die Lichtstrahlen den Schirm unter einem Winkel von 59° oder 61° anstatt von 60, was in der Messung der Lichtstärke einen Fehler von 3% verursacht.

Um also Fehler möglichst zu vermeiden, sind folgende Grundsätze zu beobachten: Die beiden zu vergleichenden Flächen sollen vollständig parallel sein, damit ein Spiel zwischen Gehäuse und Laufschiene

die Beleuchtung der beiden Flächen in demselben Sinne und Grade ändert. Die beiden Flächen sollen senkrecht zu den einfallenden Lichtstrahlen stehen, damit, falls die eine oder andere Lichtquelle nicht genau in der Achsenrichtung steht, die dadurch in der Beleuchtung hervorgebrachte Wirkung zu vernachlässigen ist. Die beiden Flächen sollen ferner durch ein Rohr betrachtet werden, damit der Gesichtswinkel sich nicht merklich ändert. Ein Fernrohr erfüllt diesen Zweck vollständig.

(L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 274/276 nach The Electrician, 20. Juli 1906.) *Ru.*

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

596. Vorteile und Nachteile verschiedener Systeme von Trambahn-Bremsen.

Die Berichte, die auf dem Kongresse der Internationalen Vereinigung von Trambahnen und Lokalbahnen vorgelegt wurden (Wien 1904) unterzogen die Vorteile und Nachteile der verschiedenen Arten von Bremsen einer eingehenden Betrachtung. Eine wichtige Lücke war jedoch vorhanden durch das gänzliche Ausserachtlassen eines der bedeutendsten Faktoren bei der ganzen Frage — der Anschaffungskosten und der Kosten des Unterhaltes. Auf der letzten in Frankfurt abgehaltenen Jahresversammlung überreichten M. Scholtes und M. Bjorkegren einen Bericht, der sich etwas eingehender mit dem Kostenpunkt befasst. Es steht ausser Frage, dass alle Gesellschaften bei der Auswahl eines Bremssystemes an erster Stelle die Sicherheit des Funktionierens ansehen. Die Ausgaben kommen erst an zweiter Stelle; trotzdem dürfen sie nicht vernachlässigt werden. In allen bisher vorgelegten Berichten kommt übereinstimmend zum Ausdruck, dass die blosse Verwendung einer einfachen Handbremse nicht immer genügt, und dass es erforderlich ist, die Wagen auch noch mit einer mechanischen Bremse auszurüsten. Die in dieser Beziehung vorgebrachten Meinungen gehen nur bezüglich des zu verwendenden Systemes auseinander, ob nämlich eine elektrische Bremse oder eine Luftdruckbremse den Vorzug verdient. Gerade diese Frage war schwierig zu entscheiden, so lange der Kostenpunkt ausser Acht gelassen wurde; doch ermöglichen es jetzt die Betriebserfahrungen einiger Jahre in dieser Beziehung Aufklärung zu schaffen. Der Bericht Scholtes' bezieht sich auf Antworten, die von 95 angefragten Unternehmungen eingingen. Die Verbreitung der verschiedenen Bremssysteme ist darnach aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Brems-System	Zahl der Wagen, eingeteilt nach dem Taragewicht in Tonnen									Zahl der Wagen		Zahl der Unternehmungen	
	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—18	13—16	Total	%	Total	%
Hand-Bremse	201	431	812	296	520	4	3	47	7	2316	31	46	49
Elektrische Bremse	7	360	773	1510	626	103	108	181	10	3673	49	45	47
Luftdruck-Bremse	21	286	270	175	313	24	422	1	—	1512	20	4	4
										7501	100	95	100

Es folgt aus dieser Tabelle, dass die elektrische Bremse am meisten verwendet wird; dann folgt die Handbremse und schliesslich die Luftdruck-

bremse. In den allermeisten Fällen gehört eine mechanische Bremse zur ersten Ausrüstung des Wagens; nur in 14 Fällen mussten mechanische Bremsen auf Veranlassung der Behörde nachgeschafft werden. Die Handbremse eignet sich mehr für leichte Wagen und weniger bedeutende Unternehmungen. Solche Gesellschaften führen an, dass für ihre Zwecke eine Handbremse vollkommen ausreiche, und dass sie daher die Notwendigkeit einer mechanischen Bremse nicht einsehen. Im Notfall greifen sie zur elektrischen Bremsung. Diese Methode scheint rationell zu sein, wenn nur leichte Wagen im Betrieb sind, wenn die Strecke nicht zu uneben und die Fahrtgeschwindigkeit nicht zu gross. Wenn es sich hingegen um Wagen über 12 Tonnen handelt und Steigungen bis 10% vorhanden sind, ist die Anwendung einer Handbremse nicht mehr angezeigt, da die Muskelanstrengung für den Wagenführer auf die Dauer zu gross wird und ein Ermüden gefährlich werden könnte. 20 Gesellschaften versichern, dass bei elektrischen Bremsen die Abnützung der Zahnräder gross ist, dass die Widerstände zu grosser Erhitzung unterworfen sind und Schaden leiden und dass auch die Kontroller beschädigt werden. Die Angaben zeigen einfach, nach Ansicht des Verfassers, dass die Einrichtungen dieser Gesellschaften zum elektrischen Bremsen nichts taugen. Entgegen diesen Anführungen sind viele Fälle bekannt, wo durch zweckentsprechende Wahl der Grösse der verschiedenen Ausrüstungsteile die erwähnten Unzulänglichkeiten sich nicht einstellten. Ferner wird eingewendet, dass elektrische Bremsen beim Betätigen Stösse verursachen. Sehr wahrscheinlich ist aber diese Unannehmlichkeit das Resultat schlechter Abstufung der Bremswiderstände oder schlechter Handhabung der Bremse. Durch Versuche ist festgestellt, dass die elektrische Bremse die kräftigste von allen ist. Was nun die Luftdruckbremse betrifft, so besitzt sie, abgesehen von den höheren Anschaffungs- und Unterhaltungskosten, mehrere Nachteile, wie z. B. Versagen bei Frost, Notwendigkeit häufigen Auswechselns der Bremsschuhe, Undichtheiten in den Rohrleitungen; ein weiterer für die Luftdruckbremse ungünstiger Faktor besteht in den Kosten für die Komprimierung der Luft. Ueber den Mehrbedarf an Energie für die Betätigung der Luftdruckbremsen gibt folgende Tabelle Aufschluss:

Gesellschaft	Motorwagen-Kilometer (Meilen) in Betrieb 1904	Jährliche Kosten komprimierter Luft	
		KW-Stdn	M.
Grosse Berliner Trambahn-Gesellschaft	55 110 000 (34 168 200)	2 204 400	220 440
Grosse Leipziger Trambahn-Gesellschaft	12 622 000 (7 825 640)	504 880	50 488
Trambahnen von Hannover	9 004 000 (5 582 480)	361 800	36 180
Trambahnen von München	8 004 000 (4 962 480)	320 160	32 016
Trambahn Nürnberg—Fürth	5 094 000 (3 159 280)	203 760	20 376
Trambahnen von Crefeld	2 265 000 (1 404 300)	90 600	9 060

Die Tabelle hat zur Voraussetzung, dass bei den angegebenen Gesellschaften sämtliche Motorwagen mit Luftdruckbremsen ausgestattet sind, dass der mittlere Mehrbedarf an Energie 40 Wattstunden pro Wagenkilometer beträgt und die KW-Stde 10 Pfg. kostet. Die folgende Tabelle enthält Anhaltspunkte über die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten der Bremsen verschiedener Systeme. (Mittelwerte aus den Angaben der verschiedenen Gesellschaften.)

Brems-System	Anschaffungskosten		Jährliche Unterhaltungskosten	
	pro Motorwagen	pro Anhängewagen	pro Wagen	pro Wagenkilometer
	Mark	Mark	Mark	Pfennig
Hand-Bremse	In die Gesamtkosten des Wagens einbezogen		87,80	0,21
Elektrische Bremse	290	375	52,00	0,14
Luftdruck-Bremse	1200	190	206*)	0,33*)

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich, sind nicht nur die Anschaffungskosten der elektrischen Bremse viel niedriger wie jene der Luftdruckbremse, sondern auch die Unterhaltungskosten sind viel geringer wie jene bei der Luftdruckbremse oder Handbremse.

(The Electrician (Lond.) 1906, Jahrg. 57, S. 820/3.) *Ru.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

597. Elektrisches Heizen.

Wie James I. Ayer in seinem Vortrag vor der National Electric Light Association ausführte, besteht ein gutes Mittel, die elektrischen Heizmethoden mehr einzubürgern, darin, elektrische Heizvorrichtungen probeweise zu versenden, deren Verwendung genau zu erklären und gedruckte Instruktionen mitzugeben. Ein idealer Artikel zur Einführung elektrischen Heizens ist das Bügeleisen; für Wäschezwecke braucht man dieselben drei bis fünf Stunden pro Woche, was 50 Pfennig bis 2 Mark Kosten pro Woche verursacht. Der letztere Preis gilt für die längste Zeit und einen hohen Tarif (KW-Stunde.). Nächst dem elektrischen Bügeleisen eignet sich ein kleiner Wasserbehälter sehr gut zur erstmaligen Einführung; solche Gefässe ermöglichen es, in 7 bis 8 Minuten etwa ½ Liter oder in 10 Minuten einen Liter kochendes Wasser zu erhalten. Das Warmmachen einer Tasse Tee oder eines mit Wasser gefüllten Rasierbeckens erfordert höchstens 1—2 Minuten. Diese elektrischen Kochgeschirre besitzen in Hunderten von Fällen grossen praktischen Wert und sind besonders für das Krankenzimmer unentbehrlich. Es sind Vorkehrungen getroffen, dass ein Ausbrennen, ein Uebererhitzen oder Ueberlaufen ausgeschlossen ist; der Stromkreis wird automatisch unterbrochen, sobald die Temperatur nur wenige Grade über den Siedepunkt steigt. Elektrisch geheizte Kissen werden überall dort Verwendung finden, wo bisher Bedarf für eine Wärmeflasche war; ausser der Verwendung bei Krankheitsfällen können sie auch als Fusswärmer für alte Leute dienen. Ein Seeoffizier erzählte dem Verfasser, dass er manchmal nachts auf der Kommandobrücke auf- und abging, ein solches Kissen unter dem Mantel, das ihm bei rauhem Wetter ausgezeichnete Dienste tat, wenngleich er die spöttische Bemerkung zu hören bekam, „ob er einen Affen am Strick habe“. Elektrische Brennscheren sind vielfach sehr willkommen. Für Küchenzwecke eignet sich besonders die Wärmeschüssel, die auf eine Heizplatte aufgestellt wird; es kann in der Schüssel gebacken, gesotten, gebraten,

*) Zu diesen Ziffern sind noch die Kosten für die Kompression der Luft (0,4 Pfg. pro Wagenkilometer) hinzuzufügen.

gedämpft und geröstet werden. Eine sehr brauchbare Kombination besteht in einer solchen Heizplatte mit zugehöriger Schüssel und zugehörigem Teekessel. Es ist z. B. möglich, damit ein gutes amerikanisches Frühstück für drei Personen in 30 Minuten mit einem Aufwand von 250 W-Stden fertigzustellen. Mit zwei Kochplatten und etwa drei Geschirren ist eine Hausfrau imstande, alles, was für kleinere Mahlzeiten nötig ist, zu kochen, selbst im Speisezimmer, wenn gewünscht. Diese Kochplatten sollten immer mit dazu passenden, entsprechend proportionierten Kochgeschirren versehen sein, welche ganz flachen Boden besitzen müssen. Für grosse Küchen sind die verschiedensten elektrischen Kochgeschirre z. B. Backöfen, Tellerwärmer, zu haben und in allen gewünschten Abmessungen, Roste, Pfannen, Waffel-Eisen, Dämpf-Töpfe usw. Die Erfahrung hat in einer grossen Anzahl von Fällen gezeigt, dass die pro Person und Mahlzeit erforderliche Anzahl Wattstunden sich zwischen 300 bis 900 bewegt. Rechnet man 1 KW-Stde. pro Person und Tag, so ergibt dies für eine Familie von 4 Personen bei einem 21 Pfennig-Tarif pro Monat 25,2 Mk. Kosten. Sorgfältige Vergleiche haben ferner ergeben, dass dem üblichen Gaspreis ein Strompreis von 10,5 Pfg. pro KW-Stde. äquivalent wäre. Da aber das elektrische Kochen grössere praktische Vorzüge aufweist, so dürfte es auch bei einem noch höheren Tarif, etwa 21 Pfg. bis 12,5 Pfg., noch ein wichtiger Konkurrent des Gases sein. Zur Bereitung von heissem Wasser wird ein gewöhnlicher Küchen-Kessel benützt, der etwa 40 bis 130 Liter fasst und darin ein Erhitzer eingestellt von im Maximum 2000 Watt, welche durch einen Schalter auf 1000 oder 500 reduziert werden können. Solche Kessel sollten mit Isoliermaterial, wie es zur Umkleidung von Dampfleitungen verwendet wird, überzogen werden. Der Inhalt eines 45 Liter-Kessels kann mit einem Aufwand von 2,5 KW-Stden. auf etwa 75° C erwärmt werden; ist er mit einer Isolierpackung umgeben, so kann das heisse Wasser für den Bedarf Tags über ausreichen. Für Badezwecke werden Erhitzer benützt, die in Schlangenröhren eingebaut sind und für 2000 W bemessen sind. Um etwa 85 Liter Wasser um 20° zu erwärmen, sind 2000 W während einer Stunde notwendig. Radiator-Oefen für kürzere Verwendungszeit in Schlafzimmern sollen nicht unter 1000 oder 1200 W fassen, um wirksam zu sein. Zum Heizen von Badezimmern werden Radiatoren verkauft, die sehr rasch wirksam sind. Sie besitzen eine Kapazität von 2000 W und erfüllen den Zweck vollkommen, ohne dem Besitzer grosse Auslagen zu machen. Jene Wassererhitzer, die augenblicklich wirksam sein sollen, erfordern 3000 W und darüber.

Die Kosten für das Erhitzen von 4,5 Liter Wasser (1 Gallone) auf verschiedene Temperaturen bei verschiedenen Tarifen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen. Die Anfangstemperatur sei 15° C und der Wirkungsgrad des Apparates 85 %.

Endtemperatur	Wattverbrauch während				Kosten in Pfg. bei Tarifen von			
	5 Min.	10 Min.	20 Min.	1 Stde.	12,6 Pfg.	21 Pfg.	42 Pfg.	84 Pfg.
30°	1296	648	324	108	1,3	2,2	4,5	9,0
50°	2976	1488	744	148	3,1	5,2	10,5	21,0
65°	3744	1872	936	312	3,9	6,5	13,0	26,0
75°	4608	2304	1152	384	4,8	8,0	16,0	32,0
100°	4992	2496	1248	416	5,2	8,6	17,2	34,4

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 416/7.) *R.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

598. Ueber die elektrische Galvanisierung.

Ein Verfahren, welches es ermöglicht, fehlerhafte Dampfkesselröhren vorher zu erkennen, bevor sie eingesetzt und der Probe unterworfen werden, hat schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit der englischen Admiralität auf sich gezogen und gelangt nun zur Ausführung. Es wurde erkannt, dass ein feiner, auf galvanoplastischem Wege erzeugter Zinküberzug die Inspektion der Röhren ganz ausserordentlich erleichtert, indem er Mängel und feine Risse, die man auf keinem anderen Wege entdecken konnte, ausfindig zu machen gestattet. Diese Elektro-Galvanisierung wird gegenwärtig in grossem Massstabe vorgenommen und ist der Galvanisierung in der Wärme (Schmelze) in vielen Fällen vorzuziehen. Die Dampfkessel und Oekonomiserröhren erhalten innen und aussen einen Zinküberzug; desgleichen die Kondensatorröhren. Die nebenstehende Figur 157 zeigt eine Ausführungsform der Elektroden, wie sie gewöhnlich zur Verwendung gelangen. *A* stellt die äussere und innere Anode vor; *C* die Röhre, die mit dem Niederschlag zu versehen ist; *B* einen isolierenden Konus, der dazu dient, die innere Anode zu zentrieren; *D* einen rinnenförmigen Ring mit Quecksilberkontakt für die innere Anode; *E* die Verbindung der Röhre mit dem negativen Pol; *F* einen Handgriff, welcher die Röhre während des Betriebes zu wenden ermöglicht; *G* einen isolierenden Zylinder. Bei der Benutzung von Zinkanoden wird nur ein kleiner Teil des Metalles gelöst, der grösste Teil zerbröckelt und fällt ab. Die Anbringung eines Filters verhindert den Verlust an Zink, welches sich auf diese Weise nach und nach auflöst; ausserdem enthält in diesem Falle die Lösung keine festen Partikelchen in Suspension, was für die Erzielung eines guten Niederschlages sehr vorteilhaft ist.

Figur 157

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 437.) *Ru.*

599. Extraktion von Gold aus dem Meerwasser.

An der unten angegebenen Stelle bespricht A. Nodon die Gewinnung von Gold aus Meerwasser; er schlägt vor, als Kathoden Kupfer- oder Bleiplatten zu verwenden, von welchen Bleiplatten wegen ihrer geringeren Kosten vorzuziehen sind. Am passendsten wählt man 1 mm dicke Platten, die mit Segeltuch oder anderem zweckdienlichen Material umhüllt sind und poröse Beutel bilden, in welchen sich jeder nicht anhaftende Niederschlag sammelt. Die Anoden können aus Graphit, Blei oder Gusseisen sein; hiervon kommt jedoch Graphit zu teuer und Blei wird angegriffen, sodass graues Gusseisen sich sowohl vom chemischen Standpunkt aus, als auch inbezug auf den Kostenpunkt, als das passendste Material ergibt. Die elektrolytischen Bäder befinden sich an der Küste im Bereich von Ebbe und Flut und besitzen eine Tiefe von 2 m und eine Breite von 10 m. Alle 40 m sind Abteilungen mit Zement ausgemauert und können hundert

zu gleicher Zeit in Betrieb gesetzt werden. Hundert solcher Bäder liefern pro Tag von 12 Stunden 150 Gramm Gold. Während dieser Zeit wurden 3000 cbm Wasser behandelt und ein Strom von 5000 Ampere bei 2,5 Volt verbraucht. Nach Verfasser beziffern sich die jährlichen Kosten auf 48 000 Mk., der Gewinn auf 80 000 Mk. bei einer Kapitalanlage von 160 000 Mk. Der Wert des Gramm Goldes ist auf 2,4 Mk. bewertet. Wie bekannt, existiert bereits eine Gesellschaft, die Elektrolytic Marine Salts Co. U. S. A.

(The Electrician (Lond.) 1906, Jahrg. 57, S. 802/3 und L'Electricien.) *Rg.*

600. Elektrolytische Herstellung von Natriumhypochlorid.

An der unten angegebenen Stelle findet sich ein Referat über einen Aufsatz von H. S. Duckworth über „Anwendung von elektrolytisch hergestelltem Chlor zum Bleichen in der Textilindustrie". Es wird ein Haas-Oettel'scher Apparat näher beschrieben, ferner werden die mit demselben in einem grösseren Betriebe erzielten praktischen Erfahrungen wiedergegeben. Der Strom wurde direkt einer Lichtleitung entnommen. In 5,5 Stunden (täglich zwei Betriebsschichten) konnten mit dem erwähnten Elektrolysierapparat 560 Liter Natriumhypochloridlösung, enthaltend 14,4 gr Chlor pro Liter, d. h. 6,86 kg Chlor insgesamt, hergestellt werden. Diese Chlormenge entspricht 22,5 kg 35%igen Bleichpulver, wobei 8 % Verluste in Anschlag gebracht sind, die durch das Auflösen des letzteren bedingt werden. Da jedoch elektrolytisch hergestelltes Chlor wirksamer ist wie chemisch erzeugtes Gas — 1,4 kg elektrolytisches Chlor sollen etwa 1,8 kg Chlor, welches aus dem Bleichpulver stammt, äquivalent sein — so können die 6,86 kg Chlor als ca. 27 kg Bleichpulver gleichwertig angesehen werden. Der Stromverbrauch des Prozesses beträgt 64 Amp bei 110 Volt, d. i. 58 PS-Stunden in den erwähnten 5,5 Stunden. Bei einem Preise von 63 Mk. pro PS-Jahr und 25,5 Mk. pro t Salz, von welchem 71.5 kg verbraucht werden, betragen die Kosten für die hergestellten 6,86 kg Chlor ca. 2,16 Mk. für Material plus 1,17 Mk. für Energie — insgesamt also 3,33 Mk. Die äquivalenten Kosten von 27 kg Bleichpulver zu 11,5 Pfg. für 1 kg plus 1,5 Pfg. für Fracht betragen 3,5 Mk. Wird die elektrische Energie aus Kohlen erzeugt, so kommt das PS-Jahr auf 105 Mk. zu stehen, in diesem Falle stellt sich der Preis für 6,86 kg Chlor auf ca. 4,1 Mk. Als Vorzüge des Natriumhypochlorids gegenüber Bleichpulver (Calciumhypochlorid) werden angeführt: Natriumhypochlorid wirkt rascher und energischer. Die gebleichten Fabrikate sind weisser und die Farbe beständiger, ihre Festigkeit ist grösser, auch besitzen sie einen besseren „Griff". Das Verfahren ist besonders gut geeignet für Verwendung im kleinen, z. B. für Wäschereien. Um pro Tag 2,5 kg Chlor zu erzeugen, ist ein Apparat erforderlich, der nur wenige Quadratfuss Platz benötigt.

(The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 436/7.) *Rg.*

601. Die Wirkung elektrischer Effluvien auf Cyan.

Die Wirkung elektrischer Entladungen auf Cyangas ist schon öfters untersucht worden, so insbesondere von Berthelot und Schützenberger, welche Kondensations- und Polymerisationserscheinungen konstatierten. An der unten angegebenen Stelle wird über ähnliche Studien von H. Gaudechon berichtet; er fand, dass die elektrischen Effluvien in Gegenwart von reinem und trockenem Cyangas zur Bildung von Körpern

Anlass geben, welche nicht einfache Polymerisationsprodukte des Cyans sind, sondern beständige und lösliche Kondensationsprodukte, an Kohlenstoff angereichert bei gleichzeitiger Eliminierung des Stickstoffes. Die Zusammensetzung der so erhaltenen Körper ändert sich mit dem Gasdruck, der Leistungsfähigkeit der elektrischen Apparate, der an den Klemmen der Sekundärwicklung der Induktionsspule benützten Spannung usw. Verfasser war bemüht, nur die eigentlichen Effluvien einwirken zu lassen und einen Funkenregen, dessen Wirkung verschieden ist, zu vermeiden. Bei den verschiedenen Versuchen wurde immer eine beträchtliche Menge freien Stickstoffes erhalten, welche neben der Bildung eines braunen Niederschlages auftrat. Die erhaltenen braunen Substanzen sind teilweise oder ganz in verdünnten alkalischen Lösungen löslich, was darauf hinweist, dass sie keinen freien Kohlenstoff enthalten. Der Einwirkung der Wärme ausgesetzt, entwickeln diese Körper etwas Cyan; vorsichtig auf Rotglut erhitzt, beginnen sie sich unter Abgabe von Stickstoff zu zersetzen; gleichzeitig werden die Substanzen in Wasser unlöslich und schwer löslich selbst in konzentrierten alkalischen Lösungen.

(L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 357.) *Ru.*

602. Elektrochemische Prozesse und deren Verwendung zum Ausgleich der Zentralenbelastung.

Ueber die Verwertung elektrochemischer Prozesse zur Abflachung der Kurven der Zentralenbelastung hielt A. Sperry auf der Jahresversammlung der amerikanischen elektrochemischen Gesellschaft kürzlich einen Vortrag, über den an der unten angegebenen Stelle referiert wird. Ein Haupt erfordernis für die industrielle Ausführung elektrochemischer Prozesse besteht darin, dass die Energie billig zu haben ist, und dass die Kraftversorgung zentral gelegen ist; viele dieser Prozesse sind imstande, einer Zentrale Verbraucher grosser Energiemengen zuzuführen. Für den Betriebsleiter ist es von Wert, die hohen Spitzen (s. Fig. 153) der Belastungskurve der Zentrale zu vermeiden, die Täler auszufüllen, die Belastung auszugleichen und die mittlere Belastung zu heben. Die Spitzen stellen die Investierung dar, die mittlere Belastung die Einnahmen. Sperry unterscheidet drei Kategorien von Werken; die günstigste kann unter Garantie annähernd 10 Monate hindurch während 24 Stunden Energie liefern, ca. drei Wochen nur während 22 Stunden und 6 Wochen nur während 20 Stunden (während der zwei letzten Perioden garantiert 40stündige ununterbrochene Lieferung gegen Ende der Woche). Dies gibt etwa 98 % nutzbare Zeit während des ganzen Jahres. Es wird ferner die Zweckmässigkeit der Anlage von Akkumulatoren-Batterien besprochen, um die elektrochemischen Prozesse möglichst nicht unterbrechen zu müssen. Es müssen noch verschiedene Prozesse, die für die elektrolytische Belastung einer Zentrale anwendbar sind, ausfindig gemacht und unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen auf ihre industrielle Brauchbarkeit hin untersucht werden.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 217/8.) *Rg.*

603. Vor der amerikanischen chemischen Gesellschaft gehaltene elektrochemische Vorträge.

Auf der kürzlich stattgefundenen Jahresversammlung der American Chemical Society wurden folgende elektrochemische Vorträge gehalten:

„Die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen von Alkoholen in flüssigem Bromwasserstoff und Chlorwasserstoff", E. H. Archibald. Die Unter-

suchungen wurden mit 14 Alkoholen unternommen und erstreckten sich auf ein grosses Verdünnungs-Bereich. Die molekulare Leitfähigkeit wächst in fast allen Fällen mit der Konzentration. Es zeigte sich, dass alle jene Alkohole, welche in Lösung gehen, den elektrischen Strom leiten.

„Die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen von organischen Säuren in flüssigem Bromwasserstoff und Chlorwasserstoff,“ E. H. Archibald. Alle jene Säuren, welche in irgend einem Betrage in Lösung gehen, geben Lösungen, welche leiten. Die Chlorwasserstoff-Lösungen besitzen die weit grössere Leitfähigkeit. Die molekulare Leitfähigkeit beider Lösungsmittel, einige Fälle sehr verdünnter Lösungen ausgenommen, nimmt mit steigender Konzentration zu.

„Die Kapazität der Eisenelektroden und ihr Verhalten zur Passivität“, C. Mc Gordon und F. E. Clark. Die für gewöhnlich angenommene Erklärung der Passivität des Eisens besteht darin, die Passivität einer dünnen Oxydschicht zuzuschreiben; das passivierte Eisen wirkt dann als ein Kondensator. Das leitende Eisen und die leitende Lösung sind beide durch das isolierende Oxyd getrennt, ähnlich den Belegen auf Aluminium-Anoden. Messungen dieser Kapazität — Vergleichung mit einem metallischen Kondensator bekannter Kapazität vermittelst Wheatstone'scher Brücke — welche mit Eisenelektroden in verschiedenen Lösungen vorgenommen wurden, zeigten folgende Ergebnisse: 1. Passive Eisenelektroden verhalten sich so, als ob sie mit einer Oxydschicht überzogen sind, wie durch folgende Tatsachen zur Genüge bewiesen wird: a) Die Elektroden besitzen eine leicht zu messende Kapazität, während aktive Elektroden (d. h. Eisen in verdünnter Salpetersäure oder frisch niedergeschlagenes Elektrolyteisen) keine Anzeichen solcher Kapazitäten zeigen. b) Die Werte der Kapazität sind ungefähr von derselben Grössenordnung wie jene bei Aluminium, wo man ganz bestimmt weiss, dass es sich um Oxyd handelt. c) In einer Bunsenflamme oxydierte Elektroden geben eine ähnliche Kapazität. Die auf diese Weise gebildete Oxydschicht scheint 5 bis 6mal so dick zu sein als jene auf den durch konzentrierte Salpetersäure passiv gemachten Elektroden. Sie verhält sich noch dazu verschieden, indem sie einen geringen Widerstand besitzt. Sie wirkt wie ein leck gewordener Kondensator oder wie ein Kondensator, der mit einem Widerstand parallel geschaltet ist. 2. Eisen, das aus der Luft in neutrale Lösungen eingeführt wurde, verhält sich qualitativ genau so wie Eisen, das in der Flamme oxydiert wurde. Seine Kapazität ist jedoch etwas grösser als jene des passiven Eisens.

„Die elektrische Leitfähigkeit von wolframsauren Salzlösungen“, Roger Clark Wells. Eine Studie der Leitfähigkeit verschiedener wolframsaurer Salze zeigte, dass im Falle der Verwendung von Natriummetawolframat und Ammoniumparawolframat eine teilweise Umlagerung vor sich geht, sobald diese Salze in Wasser gelöst werden. Obwohl der Grad dieser Umlagerung bei 25° C sehr gering ist, nimmt er rasch mit steigender Temperatur zu. Diese Tatsache erklärt zweifellos die widersprechenden Angaben verschiedener Forscher über die Löslichkeit dieser Salze, welche erhalten wurden, ohne dass ein Zeitfaktor berücksichtigt wurde.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 298.) *Ru.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

604. Beitrag zu Marconis Versuchen der gerichteten drahtlosen Telegraphie.*)

Vor einiger Zeit hat K. E. F. Schmidt nachgewiesen, dass bei horizontaler Empfangsantenne die Energie der ausgehenden Wellen viel unvollkommener ausgenutzt wird, wie bei vertikaler Aufhängung**).

Figur 158

Hierin sieht der Verfasser eine Bestätigung der von Hertz aufgestellten Theorie über die Ausbreitung der elektrischen Kraft. Von einem Sender schnüren sich Kraftlinien ab, deren Gestalt Fig. 158 zeigt, und durcheilen mit Lichtgeschwindigkeit den Raum. Die Kraftrichtung ist in jedem Punkte tangential zur Kurve und ihre Stärke umgekehrt proportional dem Abstande zweier benachbarten Linien. Für die drahtlose Telegraphie kommt nur der über der Erdoberfläche *ee* liegende Teil der Linien in Betracht. Trifft ein solches Gebilde bei seinem Weg längs der Erde eine horizontale Antenne, so erzeugen nur diejenigen Linienelemente in derselben Schwingungen, welche eine horizontale Komponente besitzen. Da nun bei einer Vertikalantenne die Zahl der wirksamen Elemente grösser und von stärkerer Intensität ist, so muss in ihr eine stärkere Wirkung auftreten, als bei horizontaler Anordnung.

(Physikalische Zeitschrift 1906, Jahrg 7, S. 661/3.) *Rtz.*

605. Die drahtlose Telegraphie im Eisenbahn-Sicherungsdienst.

Auch im Eisenbahnwesen hat die drahtlose Telegraphie schon in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts Anwendung gefunden, ohne dass aber diese von Phelps, Smith, Brown, Edison, Gillihand u. s. w. angegebenen Methoden, welche sich auf Induktionserscheinungen von Wechselströmen niederer Frequenz oder unterbrochenen Gleichstrom begründeten, in der Praxis Verwendung fanden.

In neuerer Zeit war es die Braun-Siemens-Gesellschaft, so schreibt Dr. Eugen Nesper, welche auf der 20 km langen Militäreisenbahnstrecke Marienfelde-Zossen die Zeichenübertragung von einer sich in einem fahrenden Zuge befindlichen Sendestation mittelst eines Luftleiters auf die längs der Bahn laufenden Telegraphenleitungen übertrug, diese wiederum induzierten bei den Stationen die Zeichen auf parallellaufende mit den Empfangsapparaten verbundene Luftleiter. Der Sendeluftleiter war isoliert längs des Zuges aufgehängt die Erdung der Sende- oder Empfangsapparate geschah durch die Räder und Schienen. Die benutzte Wellenlänge war 200 m. Da die Telegraphenleitungen den elektrischen Schwingungen gewissermassen den Weg vorschreiben, war die schädliche Streuung äusserst

*) Vergl. unsere Referate Nr. 264 u. 569.
**) Vergl. unser Referat Nr. 569 nach E. T. Z. 1906, S. 852/853.

gering, andererseits auch eine Störung aus in der Nähe befindlichen Sendestationen mit Vertikalantennen nicht nachzuweisen.

Trotz der damals benutzten geringen Sendeenergie konnte man bis auf 10 km Morsezeichen einwandfrei übermitteln, so dass ein zwischen Marienfelde und Zossen verkehrender Zug stetig mit einer der beiden Empfangsstationen Mahlow oder Rengsdorf in Verbindung war. Die Befürchtung, dass bei Verwendung grosser Sendeenergie der übliche Telegraphenbetrieb der Bahn gestört werden könnte, erfüllte sich nicht, aber der beim gewöhnlichen Telegraphieren auftretende Oeffnungsfunken beeinflusste die Empfangsapparate. Dieser störende Faktor konnte indessen leicht durch Parallelschalten von Polarisationszellen zum Telegraphentaster beseitigt werden.

Im Anfang dieses Jahres hat die Königlich Preussische Staatseisenbahn auf der Strecke Berlin-Beelitz-Heilstätten und die Königlich Bayrische Staatsregierung auf der Strecke München-Tutzing-Murnau mit Unterstützung der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie „Telefunken" Versuche angestellt, deren Ergebnisse vollauf befriedigen können. Die Sendestation war in einem Wärterhaus untergebracht und bestand aus einem Gleichstrominduktor mit Hammerunterbrecher, 3 mm Funkenstrecke und einem geschlossenen Schwingungskreis, an den der Sender galvanisch gekuppelt war. Die benutzte Wellenlänge betrug 350 m. Zur Speisung des Induktors diente eine transportable Akkumulatorenbatterie von 16 Volt Spannung. Der Stromverbrauch war 3 Ampere. Der Sende-Luftleiter ist isoliert zwischen zwei Telegraphenmasten in 30 cm Entfernung von den Leitungsdrähten ausgespannt. Auf dem Dach eines Eisenbahnwagens ist der Empfangs-Luftleiter an Isolatoren in Viereckform ausgespannt und mit den im Wageninnern befindlichen Empfangsinstrumenten verbunden, die ihrerseits durch die Räder und Schienen geerdet waren. An den Empfangsapparat wurde vor allen Dingen die Anforderung gestellt, dass derselbe auch von Laien bedient werden kann. Bei diesem Empfänger für Eisenbahnsicherung handelt es sich weniger darum, einen Morseschreiber zu betätigen, sondern eine Alarmglocke soll auf bestimmte Sendesignale ansprechen, wie z. B. „Halt!", „Langsam fahren!", „Durchfahren!" u. s. w. Da in Deutschland die grösste Entfernung zweier Eisenbahnstationen 18 km beträgt, so müssen die Apparate auf mindestens 9 km zuverlässig arbeiten. Die angestellten Versuche ergaben aber eine sichere Zeichenübertragung auf 12 km.

(E. T. Z. 1906, Jahrg. 27, S. 907/10.) *Rtz.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

606. Die Beziehung zwischen der elektrischen Leitfähigkeit und der Temperatur bei festen Körpern.

J. Koenigsberg und O. Reichenheim haben zahlreiche Untersuchungen mit Wechselstrom und Gleichstrom ausgeführt, um die elektrische Leitfähigkeit von Metall-Oxyden und Sulfiden zu bestimmen und zu erkennen, ob diese Leitung elektrolytischer oder rein metallischer Natur sei. Vorversuche, mit verschiedenen Mineralien des Eisens ausgeführt, haben für die Messungen mit Gleichstrom als auch Wechselstrom genau übereinstimmende Werte ergeben. Diese Uebereinstimmung zeigte, dass keine Polarisation vorhanden und dass der Uebergangswiderstand gering ist. Ein Eisenstäbchen von 2 mm Durchmesser und 10 mm Länge wurde zwischen

zwei mit Platinmoor überzogene Platinelektroden eingeklemmt, nachdem seine Enden oxydiert worden waren. Die Widerstandswerte waren 0,045 Ohm bei 460° und 0,067 Ohm bei 1020°. Die Uebereinstimmung der Resultate sowohl für Gleichstrom als auch Wechselstrom bewies, dass keine gegenelektromotorische Kraft vorhanden war. Bei reinen Kristallen wurde die gegenelektromotorische Kraft stets kleiner als 0,0001 Volt gefunden; ebenso konnte bei den studierten Salzen nicht die geringste Umänderung bemerkt werden. Die Leitfähigkeit der Oxyde und Sulfide kann also nicht elektrolytischer Natur sein; man muss demnach annehmen, dass diese Salze metallische Leitfähigkeit besitzen. Im allgemeinen ist jedoch die Beziehung zwischen Widerstand und Temperatur eine andere, wie sie die Metalle aufweisen. Je höher die Temperatur, um so mehr nähern sich die elektrischen Eigenschaften dieser Salze jenen der Metalle; je niedriger die Temperatur, um so mehr wächst der Widerstand. Zwischen der Grösse des Widerstandes und dem Temperaturkoeffizient existiert folgende Beziehung: Sobald ein ganz bestimmter Wert des Widerstandes erreicht ist, ist der Temperaturkoeffizient nach Grösse und Vorzeichen gleich jenem des Metalles; wahrscheinlich lässt sich für alle Substanzen ein solcher Grenzwert erreichen, falls die Temperatur hoch genug gesteigert wird. Für Temperaturen unterhalb dieses Grenzwertes ist der Temperaturkoeffizient negativ und er wird grösser mit wachsendem Widerstand oder, was auf dasselbe hinausläuft, je tiefer die Temperatur. Man kann nach diesen Ergebnissen vermuten, dass infolge der Temperaturerhöhung in den Oxyden und Sulfiden die Zahl der freien Elektronen sich vergrössert, bis der grösste Teil frei geworden ist: in diesem Augenblick sind die Eigenschaften dieselben wie bei den Metallen, in welchen fast alle Elektronen, selbst bei gewöhnlicher Temperatur, beweglich sind. Das Freiwerden oder die Dissoziation der Elektronen kann nach der bekannten Formel $C = e^{-q/T}$ ausgedrückt werden, wobei C die Konzentration in Grammmolekülen pro cm^3, q die Verbindungswärme in Kalorien eines Grammmolekules bei der absoluten Temperatur T bedeutet. Bezeichnet N die Anzahl der freien Elektronen, so kann man setzen $N = N_0 \cdot e^{-q/T}$, wobei N_0 die Gesamtzahl der Elektronen im cm^3 der betreffenden Substanz ist. Die durch die freien oder dissoziierten Elektronen hervorgerufenen Erscheinungen müssen dieselben sein wie in den Metallen. Die Leitung in diesen kann durch die empirische Formel:

$$T = T_0 \ (1 - \alpha \ t \mp \beta \ t^2)$$

ausgedrückt werden; hierbei liegt der Wert von α zwischen 0,002 und 0,004, der von β zwischen $+0{,}000\,009$ und $-0{,}000\,009$. T_0 ist proportional der Zahl N der freien Bestandteile der Elektrizität; man hat deshalb

$$T = c \cdot N_0 \cdot e^{-q/T} \ (1 - \alpha \ t \mp \beta \ t^2 \ \text{oder}$$
$$T = C_1 \cdot e^{-q/T} \ (1 - \alpha \ t \mp \beta \ t^2).$$

Der Widerstand ist also durch folgende Formel gegeben:

$$w = C^1 \cdot (1 + \alpha \ t \pm \beta \ t^2) \ e^{+q/(t + 273)}.$$

Setzt man die Konstante C^1 gleich w_0, dem Widerstand bei 0 Grad Cels., so hat man

$$w = w_0 \ (1 + \alpha \ t \pm \beta \ t^2) \ e^{+q\left(\frac{1}{t+273} - \frac{1}{273}\right)}.$$

Diese Formel enthält eine einzige gänzlich willkürliche Konstante q, welche zwischen 0 und ∞ liegt, praktisch aber wahrscheinlich zwischen 0 und

+ 10000. Diese Konstante q kann von der Temperatur abhängen, doch wird sie in erster Annäherung einen konstanten Wert haben. Die Uebereinstimmung zwischen der theoretischen Formel und der Beobachtung wurde für Fe_2O_3 untersucht. Die beigefügte Tabelle gibt die für den Widerstand beobachteten Werte und die nach der folgenden Formel berechneten Werte wieder:

$$w = 0{,}876\ (1 + 0{,}00387\ t \pm 0{,}000\,000\,26\ t^2)\ e^{1400/T}.$$

t	Absoluter Widerstand		Temperatur berechnet
	w beobachtet	w berechnet	
0	0,876	0,876	
16	0,7035	0,702	
70	0,554	0,558	
88	0,360	0,365	
123	0,269	0,270	
140	0,250	0,248	
181	0,1985	0,197	
197	0,184	0,186	
237	0,156	0,159	
— 74	4,85		— 78
— 130	57,2		— 132
— 146	129,5		— 146
— 185	ungefähr 3000		— 178

Für verschiedene andere Salze zeigt der Vergleich zwischen berechneten und beobachteten Werten, dass die angegebene Formel sich zwischen 16° und 250° anwenden lässt und fast genau übereinstimmende Werte mit der Beobachtung ergibt.

Verfasser geben an, dass verschiedene Körper, z. B. Quarz, Zirkonium, Magnesiumoxyd usw., die bei relativ hohen Temperaturen noch schlechte Leiter sind, dieselben Eigenschaften besitzen wie die untersuchten Metall-Oxyde und Sulfide mit dem einzigen Unterschied, dass der Wert ihrer Konstante q viel höher ist. Die Experimente von Nernst und Bose haben gezeigt, dass Gemische von Oxyden, die durch den Durchgang des elektrischen Stromes auf eine hohe Temperatur gebracht wurden und sich vielleicht im halbflüssigen Zustande befinden, sich nicht weit vom Faradayschen Gesetze entfernen. Gibt man zu, dass die Leitung in den Nernstschen Stäbchen rein elektrolytisch vor sich geht, so muss man einen sehr starken Reststrom annehmen, der durch ausserordentlich hohe Diffusionsgeschwindigkeiten erzeugt wird. Neuere Untersuchungen von Horton haben ergeben, dass gewisse ganz reine Oxyde wie Quarz, Magnesia, Bleioxyd und Kupferoxyd, welche bei gewöhnlicher Temperatur sehr schlechte Leiter sind, bei hohen Temperaturen metallische Leitung aufweisen. Dieser Physiker hat ferner gefunden, dass nach seinen Beobachtungen die Leitung durch die Formel $\frac{1}{2} A \cdot T \cdot E^{-b/T}$ dargestellt werden kann, welche nach Richardson und Wehnelt die Zahl der in einer Vakuumröhre ausgesandten negativen Elektronen angibt. Diese Formel stimmt nicht ganz mit der von den Verfassern aufgestellten Formel überein, aber solange T kleiner oder gleich c ist, gibt sie Werte, welche nur wenig von denen abweichen, welche im Mittel aus der Formel der Verfasser erhalten wurden. Sind die Salze in flüssigem Zustande, so herrscht die elektrolytische Leitfähigkeit vor oder ist manchmal einzig und allein vorhanden, wie eine Reihe von Versuchen

(Lorenz) gezeigt haben. Die Formel der Verfasser ist daher nur für Fälle anwendbar, in denen die Substanzen auf Temperaturen sich befinden, die unterhalb des Schmelzpunktes liegen. Die Verfasser haben ihre Formel auf die Messungsresultate von Horton angewendet und gefunden, dass sie für Kupferoxyd eine gute Uebereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werten ergibt. Messungen am Bleisulfid zeigten, dass dieses Salz mit Bezug auf den Temperaturkoeffizient ebenfalls metallische Leitfähigkeit aufweist. Am Ende ihrer Ausführungen ziehen die Verfasser wichtige Schlussfolgerungen inbezug auf die Leitung der Elektrizität in festen Körpern. Unter anderem wird darauf hingewiesen, dass diejenigen Oxyde und Sulfide, welche gute Leiter sind, sich als paramagnetisch erweisen und diejenigen Oxyde und Sulfide, die schlechte Leiter sind, diamagnetisch sind. ($Pb\,O_2$ schlechter Leiter, diamagnetisch; $Pb\,O$ guter Leiter, paramagnetisch; $Cu_2\,O$ schlechter Leiter, diamagnetisch; $Cu\,O$, besserer Leiter, schwach paramagnetisch).

(Physikal. Zeitschr., 15. Aug. 1906. L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 417/2.) *Ru.*

XIII. Verschiedenes.

607. Englands Unfallstatistik 1905.

An der unten angegebenen Stelle wird der amtliche Bericht über Unfälle, die sich während des Jahres 1905 in technischen Betrieben ereigneten, kurz besprochen. Es seien hier einige Zahlen und Feststellungen, die auf die Elektrotechnik Bezug haben, erwähnt. Wir erfahren z. B., dass von 519 Fabrikbränden in der Grafschaft London nur 9 durch defekte elektrische Leitungen verursacht wurden. Der Umstand, dass elektrische Betriebe verhältnismässig von Feuersbrünsten verschont bleiben, verdient noch ganz besonders hervorgehoben zu werden gegenüber den erhöhten Gefahren der Kohlenoxydvergiftung, welche in Generatorgas- und Sauggasanlagen immer zugegen ist und sehr oft auch bei Leuchtgasleitungen. Die Zahl der gesamten Unfälle, welche sich in den elektrotechnischen Industrien im Jahre 1905 ereigneten, beträgt 186, wovon 6 tödlich waren, eine Steigerung um 20 %; die übrigen 180 Unfälle bedeuten eine Zunahme um 35,3 %. Die Verwendung von Quecksilber zur Anfertigung von elektrolytischen Zählern bringt die Gefahr der Quecksilber-Vergiftungen mit sich; 17 solcher Fälle gelangten 1905 zur Anzeige, doch war keiner ernstlicher Natur. Weitaus die meisten Vergiftungsfälle stehen mit der Herstellung der Akkumulatoren in Beziehung; es ist erfreulich, dass in dieser Richtung während der letzten Jahre vieles besser geworden ist. Der Bericht erwähnt 27 Fälle von Bleivergiftungen, von denen einer tödlich verlief. Einen interessanten Beitrag lieferte in dieser Beziehung der Fabrikarzt eines grossen Werkes, dessen Beobachtungen sich über den Zeitraum von 1897—1905 erstrecken; darnach ereignen sich weitaus die meisten Fälle bei jenen Arbeitern, welche mit der Paste umzugehen haben. In dem erwähnten Werk konnten die Krankheitsfälle von 24 im Jahre 1901 auf 1 im Jahre 1905 herabgemindert werden. Eine besondere Seife, welche Blei als Bleisulfid fällt, hat sich als wertvoll erwiesen, ebenso häufiges Baden der Arbeiter und Verabreichen von Milch und Bittersalz.

(The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 243, 247/8.) *K. R.*

608. Die Gefahren eines Brandausbruches durch elektrische Beleuchtung.

Es ist schon oft bewiesen worden, dass man die Elektrizität für Uebeltaten verantwortlich macht, die sie nie begangen hat. Lehrreich ist in dieser Beziehung eine Statistik der Brandfälle, die sich in dem Zeitraum von 1902 bis 1905 auf New Yorker Gebiet ereigneten. Darnach brach aus folgenden Ursachen Feuer aus:

Unvorsichtigkeit beim Gebrauch von Zündhölzern	2952
Kamine	1710
Rauch-Utensilien (Zigarren, Zigaretten, Pfeifen)	1690
Oefen, Herde	1545
Kerzen	1248
Mit Feuer spielende Kinder	1098
Gasbrenner, direkte Entzündung	894
Lampen	826
Gasexplosionen	687
Fortfliegen von Funken	640
Gas-Heizapparate	468
Elektrische Beleuchtung	361

Nach Angaben der gleichen Statistik beziffert sich der Schaden für die unten aufgeführten Brandausbrüche wie folgt:

Oefen und Herde 2054000 Mk., Zündhölzer 2007280 Mk., Kamine 864000 Mk., Elektrische Beleuchtung 830400 Mk.

(L'Electricien 1906, Bd. 23, S. 144.) *K. R.*

609. Elektrizität in einem französischen Marmorbruch.

In der unten genannten Zeitschrift findet sich ein sehr interessanter Aufsatz über den elektrischen Betrieb in den Marmorbrüchen von Saint Triphon im Rhonetale. Diese Brüche liegen an der Eisenbahnstation gleichen Namens der Strecke Aigle—Bex; sämtliche Arbeitsvorgänge werden in wirtschaftlich vorteilhafter Weise mit Hilfe der Elektrizität durchgeführt.

Das Schneiden der Marmorblöcke wird mittels einer Drahtsägevorrichtung ausgeführt. Dieselbe besteht aus einem Stahldrahtseil, das mit einer Geschwindigkeit von 2 Metern pro Sekunde bewegt wird. Zum Zweck des Sägens wird diesem Drahtseil Quarzsand an den Schneidstellen zugeführt und der Schnitt selbst mit Wasser bespült. Der Draht ist über Rollen geführt, die so angeordnet sind, dass er in jede gewünschte Lage gebracht werden und so ein gleichmässiges Eindringen auch in unregelmässiges Gestein erzielt werden kann. Die Spannung des Drahtseils wird dadurch hervorgebracht, dass das Seil über eine Spannrolle geführt ist, welche ihrerseits auf einem kleinen Wagen befestigt ist, der sich auf einer schiefen Ebene bewegt. Der Antrieb des Sägewerks geschieht durch einen Gleichtrommotor, der die Führungsrollen in Bewegung setzt.

Für den Transport der fertig gesägten Blöcke ist ein grosser elektrisch betriebener Brückenkran vorgesehen. Derselbe hat eine Tragfähigkeit von 35 Tonnen und läuft auf zwei aus je zwei Schienen bestehenden, 30 Meter von einander entfernten Geleisen. Die eigentliche Kranbrücke ist jedoch

über diese Stützpunkte hinaus nach beiden Seiten verlängert, so dass dieselbe eine Gesamtlänge von 47,40 m aufweist und damit einen bedeutenden Raum vollkommen beherrscht. Die Stützpfeiler, auf denen der Kran läuft, sind geteilt, so dass durch sie hindurch die Blöcke von der Mitte der Kranbrücke nach den Seiten in der Achse des Krans mit Hilfe der die Brücke beherrschenden Laufkatze beliebig gefahren werden können. Das ganze Krangerüst ist in Eisenfachwerk-Konstruktion ausgeführt und macht daher einen recht leichten Eindruck. Die Laufbahn für die Laufkatze liegt 10,80 m über dem Boden; das Fachwerk des Brückenträgers hat eine Höhe von 2,60 Metern, so dass unter der Brücke zwischen Unterkante und Träger und dem Erdboden eine lichte Höhe von 8,20 Metern frei bleibt. Ein Kran von dieser Grösse und Leistungsfähigkeit dürfte sich im Steinbruchbetriebe nicht oft finden. Einige Zahlen mögen noch zur Illustration der vorliegenden Verhältnisse angeführt werden. Das Gesamtgewicht der Kranbrücke beträgt 67 Tonnen. Der Bewegungsmechanismus wiegt 16, die Laufkatze mit dem Hub- und Querlaufwerk allein 10 Tonnen. Wenn die Laufkatze mit der Maximallast an dem äussersten Ende des längsten der beiden Ausleger steht, welche 7,60 und 9,80 m lang sind, beträgt die Belastung der Laufschienen auf dieser Seite nicht weniger als 80 Tonnen.

Für die verschiedenen Fahr- und Hebebewegungen sind im ganzen vier Gleichstrommotoren vorgesehen, die ihren Strom einem 110 Voltnetz entnehmen. Zwei von ihnen, in den Stützpfeilern angeordnet und je 7,5 PS leistend, dienen zur Fortbewegung des ganzen Krans; sie sind hintereinander in den gleichen Stromkreis geschaltet und arbeiten stets zugleich, da ja die Laufräder auf jeder Seite der Brücke genau gleich bewegt werden müssen, damit kein „Ecken" des Krans eintreten kann. Für die Querfahrt der Laufkatze ist ein fünfpferdiger Motor vorgesehen, während die Hubbewegungen von einem 14pferdigen Kompoundmotor geleistet werden. Sämtliche Motoren arbeiten auf Schneckenvorgelege. Die Hubgeschwindigkeit beträgt ca. 3 Meter pro Minute, die Querfahrt wird mit 12 Metern, die Längsfahrt des ganzen Krans mit 16 Metern pro Minute ausgeführt. Das Steuerhaus für den Kranführer, von dem aus alle Bewegungen geleitet werden, befindet sich in einem der beiden Stützpfeiler des Krangerüstes.

Einen weiteren interessanten Punkt der elektrischen Einrichtung dieses Marmorbruches stellt die etwa einen Kilometer lange elektrische Bahn dar, welche den Bruch mit der Eisenbahnstation verbindet. Diese Bahn wird mit zwei elektrischen Lokomotiven betrieben, welche mit je zwei Motoren von je 15 Pferdestärken ausgerüstet sind. Als Betriebskraft dient auch hier Gleichstrom von nur 110 Volt Spannung, bei der doch recht bedeutenden Streckenlänge sehr bemerkenswert. Auf der Strecke erfolgt die Zuleitung des Stromes mittels einer Kontaktstange mit Rolle von einem Oberleitungsdraht aus; im Steinbruch dagegen ist Unterleitung vorgesehen. In beiden Fäll werden die Fahrschienen zur Rückleitung des Stromes benutzt.

(Revue Metallurgique 1906.) *Stgl.*

610. Gewinnung von atmosphärischem Stickstoff für Sprengmittel auf elektrischem Wege.

Seitens der Badischen Anilin- und Sodafabrik (in Mannheim) ist die Errichtung einer grossen Wasserkraftanlage in Bayern geplant, deren Energie zur Herstellung von Salpetersäure aus dem Luftstickstoff Ver-

wendung finden soll (System Birkeland). Der Endzweck der Fabrikation soll nicht die Herstellung von Kunstdünger, sondern die von Kalisalpeter sein, und zwar zur Verwendung zu Sprengmitteln. Eine ähnliche Anlage befindet sich in Terni (Italien). Sehr eigenartig wird der Ausbau der Wasserkraft, da der Niveauunterschied zwischen zwei Nebenflüssen des Inn ausgenützt werden soll. Es handelt sich hierbei um die vom Chiemsee kommende Alz und die Salzach, welche bekanntlich in ihrem Unterlaufe die bayrisch-österreichische Grenze darstellt. An der in Aussicht genommenen Stelle fliessen die beiden Flüsse nahezu einander parallel in südnördlicher Richtung, wobei die Alz rund 50 m höher als die Salzach fliesst. Die erstere liegt nämlich bei Burgkirchen 399 m hoch, während die letztere bei dem 6 km entfernten Burghausen nur 349 m hoch liegt. Durch Ueberleitung der Alz in die Salzach kann die Niveaudifferenz von rund 50 m ausgenützt werden.

(Schweiz. Bau-Blatt, 17. Juli 1906.) *L.*

611. Die Wasserkraft des Niagara.

Noch immer stellen die grossen Wasserkraftanlagen an den Niagarafällen die grösste, überhaupt bestehende Anlage dieser Art dar und es dürfte angesichts der auf der kanadischen Seite der Fälle geplanten Errichtung ähnlicher Anlagen interessant sein, einen Blick auf die jetzige Leistungsfähigkeit des bestehenden Kraftwerkes zu werfen.

Was die Länge der Fernleitung betrifft, so steht die Niagara-Anlage bei weitem nicht an erster Stelle. Die grösste Entfernung, auf welche hier die elektrische Energie fortgeleitet wird, beträgt 39 englische Meilen (63 Kilometer), immerhin eine nicht zu verachtende Strecke. Es werden auf diese Entfernung 1000 Pferdekräfte nach Olcott zum Betriebe einer elektrischen Bahn übertragen. Die erwähnte neue kanadische Anlage wird eine Fernleitung von 90 englischen Meilen (145 Kilometern) Länge in sich schliessen, mittelst welcher die gewonnene Energie nach Toronto übertragen wird.

Am 25. September 1895 gab die Niagara Falls Power Company, die Erbauerin der Kraftwerke, die erste elektrische Energie ab und zwar an die Pittsburg Reduction Company zum Zwecke der Aluminium-Gewinnung. Heute hat die Gesellschaft 105 000 Pferdekräfte zu ihrer Verfügung, die zum grössten Teile zum Betriebe der Bahnnetze der angrenzenden Gebiete dienen, sowie der grossen elektrochemischen Industrie, die sich hier angesiedelt hat, ihre Betriebskraft liefern. In der Stadt Niagara Falls allein werden an 24 Verbraucher 57 000 Pferdekräfte abgegeben. Ueber den Fluss nach Kanada werden 1900 Pferdestärken geliefert, während 37 000 Pferdestärken nach dem nahegelegenen Tonawanda gehen. Nach Buffalo, das doch schon in einiger Entfernung liegt, gehen 23 500 PS, welche sich auf 63 Konsumenten verteilen. Der grösste Verbraucher ist hier die Buffalo Railway Company mit 7000 Pferdestärken. Die an zweiter Stelle kommende Buffalo General Electric Company entnimmt 6000 PS, während die International Railway für den Betrieb ihrer Bahnlinien in Buffalo Lockport und Niagara Falls und einigen anderen Orten 12 000 PS verbraucht. Nach Lockport gehen hiervon 1500 PS und nach Olcott, 63 Kilometer entfernt, 1000 PS.

In Niagara Falls selbst stellt die chemische Industrie die stärksten Abnehmer. Die schon oben als überhaupt erste Abnehmerin elektrischer Energie genannte „Pittsburg Reduction Company“ verbraucht heute 8000 PS,

während die überhaupt grösste Konsumentin, die Union Carbide Company, einen Kraftbedarf von nicht weniger als 15 000 PS aufweist. Ebenfalls enorme Strommengen verbrauchen die „Castner Elektrolytic Aclali Company" mit 7000 PS, die Carborundum Company mit 5000 PS, sowie die Papierfabriken der „International Paper Company" mit 7000 PS. Die übrigen Abnehmer schliessen sich mit Konsumzahlen von 2000 bis herab auf 15 PS an.

Bis heute hat die „Niagara Falls Power Company" in ihren Anlagen an den Fällen, deren Turbinen übrigens nicht amerikanisches Fabrikat, sondern von der Firma Escher, Wyss & Co. in Zürich und Ravensburg erbaut sind, ein Kapital von 55 Millionen Mark investiert, das sich, da die Energie selbst ja kostenlos von der Natur geliefert wird, gut verzinst, so dass die Gesellschaft für sich allein ein Fünftel der Steuern von Niagara Falls aufbringt. *Atk.*

612. Probleme in der Chemie des Kautschuks.

Eine ungeheure Steigerung des Bedarfes an Kautschuk hat in den letzten Jahren stattgefunden und letztes Jahr betrug die Produktion nicht weniger als 60 000 tons. Noch bis vor kurzem stammte Gummi hauptsächlich aus zwei Quellen — aus den brasilianischen Wäldern, welche die als Hevea brasiliensis bekannten Bäume enthalten, die den Paragummi des Handels liefern, und aus afrikanischen Wäldern, in welchen Schlingpflanzen von der Klasse Landolphia vorkommen, die ebenfalls Gummi abgeben. Die gesteigerte Nachfrage nach Kautschuk hat zur ausgedehnten Pflanzung von Paragummi-Bäumen in Ceylon und den Malaien-Staaten geführt. Systematische Kultivierung und verbesserte Präparierungsmethoden haben dazu geführt, dass das Produkt des kultivierten Baumes, welcher in einem Alter von 6 bis 7 Jahren in zufriedenstellender Weise Gummi zu liefern beginnt, einen höheren Marktwert besitzt wie jenes des in Brasilien wild wachsenden Baumes. Es wird geschätzt, dass innerhalb der nächsten 7 Jahre der Export von Kautschuk aus Ceylon und den Malaien-Staaten jährlich 5—8 Millionen kg erreichen dürfte und dass in 15 Jahren der Export jenen des sogenannten wilden Gummis aus Brasilien übertreffen wird. Die Chemie ist dazu berufen, der Kautschuk-Industrie noch grosse Dienste zu leisten durch die Erfindung besserer Methoden der Koagulierung, der Präparation und Reinigung. Wie Prof. Wyndham Dunstan in seinem vor der British Association gehaltenen Vortrag, der an unten angegebener Stelle im Auszug wiedergegeben wird, ausführt, wurden im Imperial Institute mit Latex (eine milchähnliche Flüssigkeit, welche den Gummi enthält) von indischen Gummibäumen Versuche angestellt bezüglich seines Verhaltens gegenüber gewissen Lösungsmitteln, insbesondere wurde auch das Zustandekommen der Koagulierung erforscht. Für den Chemiker bleibt jedoch die Frage nach der Natur jener Flüssigkeit, aus der der Kautschuk sich bildet, immer noch offen. Die Herstellung von Gummi auf künstlichem Wege soll tatsächlich schon gelungen sein und wird der synthetische Gummi sicherlich zur Verbilligung des Kautschuks (Rohgummi kostet gegenwärtig ca. 2 Mk. pro kg) beitragen. Verfasser geht noch näher auf die Herstellung von Kautschuk-Ersatzstoffen ein und berichtet am Schlusse über die Experimente von Bamber in Ceylon, welcher zu zeigen vermochte, dass es gelingt, nicht koagulierten Latex durch Behandlung mit einer Schwefelverbindung vollständig zu vulkanisieren. Erweist sich das Verfahren als praktisch, so ist dies gleichbedeutend mit der Verlegung der Hilfsindustrie der Vulkanisierung von Europa nach den Tropen.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 361/2.) *Ru.*

613. Fortschritte in der Gewinnung von Guayule-Gummi.

Einem Berichte des Konsuls von Saltillo (Mexiko) entnimmt die unten angegebene Zeitschrift, dass der Guayule-Strauch noch vor zwei Jahren nicht nur als wertlos, sondern sogar als Unkraut angesehen wurde. Länderstrecken, die mit diesen Büschen besetzt sind, wären damals billig zu haben gewesen, sind aber jetzt nur schwierig zu erwerben, da der Preis um das fünf- bis zehnfache gestiegen ist. Das Aufkaufen dieser Sträucher begann Ende 1904, wo pro ton 63 Mk. bezahlt wurde Die Bemühungen, möglichst grosse Mengen zu sichern, um den Bau von Fabriken zur Extraktion von Gummi zu beginnen, haben Teilverkäufe schwierig gemacht. Kürzlich wurden Kontrakte auf grosse Partien zu Preisen abgeschlossen, die 420 Mk. pro ton erreichten. Dass Guayule Gummi enthalte, war schon längere Zeit bekannt, allein erst seit kurzer Zeit wurde ein Verfahren erfunden, das die Extraktion des Gummis zu Handelszwecken ermöglicht. Da das Produkt nur von geringer Qualität und niedrigem Wert war, so befassten sich eine Menge Chemiker und Erfinder mit dem Problem, so dass das Mexikanische Patentamt zahlreiche Patente erteilte. Jedoch keines dieser Verfahren kann als vollendet bezeichnet werden, da nur 10—12 % Gummi erhältlich sind, während die Sträucher annähernd 18 % enthalten. Die Preise für die durch die verschiedenen Verfahren gewonnenen Qualitäten betragen 1,2 bis 2,1 Mk. pro Pfund auf dem New Yorker Markt. Mit der Zeit wird man auch lernen, noch bessere Produkte zu liefern. Es wird kein Anspruch darauf gemacht, dass Guayule jemals an die Stelle von Gummi treten könne, allein für die verschiedensten Herstellungsformen kann dieser Stoff als Ersatzmittel gelten. Diese Industrie ist bereits aus dem Versuchsstadium herausgetreten, hat praktische Formen angenommen und ist dazu bestimmt, für das nördliche Mexiko, besonders den Staat Coahuila, von grosser Bedeutung zu werden. Die Fabriken, welche bereits entstanden oder im Bau begriffen sind, repräsentieren nur in einem kleinen Umkreis von Saltillo einen Kapitalswert an Gebäuden und Maschinen von mehreren Millionen Dollars. Es werden grosse Mengen extrahierten Gummis gegenwärtig aus diesem Bezirk exportiert.

(Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 49, S. 246.) *Ru.*

614. Eine Glassorte von geringem elektrischen Widerstand.

Auf dem Meeting, das die British Association kürzlich abhielt, machte Charles E. S. Phillips Mitteilungen über eine Glassorte, welche die Elektrizität recht gut leitet. Das Glas wird erhalten, indem man Natriumsilikat und Borax in dem Verhältnis 32 zu 8 zusammenschmilzt. Fügt man noch ein Viertel der Teile Powell's Flintglas zu dem Gemisch, so wird eine grössere Dauerhaftigkeit und eine bessere Oberfläche erreicht, ohne dass die Leitfähigkeit ernstlich darunter leidet. Eine solche Glassorte eignet sich für die Gehäuse oder Fenster elektrostatischer Instrumente; sie kann in Platten gegossen werden, doch ist sie wegen ihres niedrigen Schmelzpunktes nicht sehr gut zu weiteren Zwecken zu verwenden. Diese Glasart kann zu Stäbchen oder Fasern ausgezogen werden, nimmt eine gute Politur an und ist etwas härter als gewöhnliches Glas; die Dichte beträgt 2,49. Für X-Strahlen ist die Glasart durchlässig, zeigt keine Fluoreszenz unter Kathodenstrahlung und ist für ultraviolettes Licht undurchlässig; die elektrische Leitfähigkeit ist etwa 500 mal so gross wie jene des Glases, das bisher am besten leitete; der Widerstand beträgt 10^9 Ohm bei 25 ^{0} C.

Die Glassorte lässt sich pulverisieren und an gereinigtes Kupfer anschmelzen, ohne dass Risse entstehen. Die Widerstandsfähigkeit ändert sich sehr mit der Temperatur.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 333.) *Rg.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

615. Die elektrotechnische Industrie in Italien.

Wie der unten angegebenen Stelle zu entnehmen ist, verdanken in Italien die Anlagen meist privater Unternehmung ihre Entstehung; städtische Werke sind bisher selten. Was die elektrotechnische Industrie betrifft, steht Oberitalien mit Mailand als Zentrum an der Spitze. In dieser Stadt teilen sich zwei grosse Gesellschaften in die Erzeugung und Verteilung von Strom in grossem Massstabe: 1. die Edison-Gesellschaft mit 13 Mill. Lira (1 Lire = 80 Pfg.) Aktienkapital und grossen Wasserkraftanlagen bei Paderno (15 000 PS) und Dampfzentrale in Mailand (13 200 PS); 2. die Lombarda-Gesellschaft mit 11 Mill. Lire Aktienkapital und Werken in Vizzola, Turbigo, Castellanza (zusammen ca. 13 000 PS). In Turin sind die Werke der Società Alta Italia, ca. 21 600 PS, (15 Mill. Lire Kapital) und die Anlagen der Societa per la Forze Idrauliche del Moncenisio, 4 800 PS (4 Mill. Lire Kapital). In Venedig ist das Wasserwerk der Società per l'utilizzazione delle Forze Idrauliche del Veneto mit 10 400 PS (6 Mill. Lire Kapital) zu erwähnen. In Mittelitalien ist vor allem Rom mit der Società Anglo-Romana (14 Mill. Lire Kapital), welche die Wasserkräfte bei Tivoli zur Stromerzeugung ausnutzt (10 000 PS), hervorzuheben. In Unteritalien setzt die Entwicklung erst ein. Die Società Meridionale di Elettricità mit 5 Mill. Lire Kapital nutzt die Wasserkräfte des Tusziano aus und versorgt einen Teil der Provinz Neapel mit Licht und Kraft. Im ganzen sind in Italien ca. 107 Gesellschaften mit einem Gesamt-Kapital von ca. 140 Mill. Lire vorhanden, welche die Stromerzeugung und Verteilung in grösserem Massstabe betreiben. Noch viel zahlreicher sind die privaten Elektrizitätsanlagen für industrielle Zwecke. Diese zusammen mit den vorerwähnten grossen Kraftverteilungsanlagen werden ungefähr 500 000 PS repräsentieren. Hiervon wird nur ca. $^1/_4$ durch Dampf (die aus England eingeführte Kohle kostet 30 bis 40 Lire pro t), der Rest durch Ausnutzung von Wasserkräften erzeugt. Es gibt in Italien 23 elektrische Strassenbahnen mit einem Gesamtkapital von 75 Mill. Lire. Elektrische Bahnen sind insgesamt 1150 km ausgeführt, auf welchen 1650 Motorwagen laufen. Die zugehörigen Kraftzentralen besitzen eine Gesamtkapazität von 43 500 PS, wovon 13 500 mit Wasserkraft. Die industrielle Elektrochemie ist durch 8 grössere Gesellschaften mit einem Gesamt-Kapital von 23,7 Mill. Lire vertreten; Kalziumkarbid und Soda sind die Hauptprodukte. Der Bedarf an elektrischen Maschinen, Apparaten, Kabeln und Leitungen wird grösstenteils noch vom Auslande gedeckt; es sind 10 inländische Fabrikationsgesellschaften mit einem Kapital von ca. 23 Mill. Lire vorhanden. Die Elektrizitäts-Gesellschaften (inkl. Telephongesellschaften) haben in der Periode 1882 bis 1903 einen steten Aufschwung genommen, sie sind von 3 Unternehmungen mit $3^1/_2$ Mill. Lire Kapital auf 37 Unternehmungen mit über 100 Mill. Lire Kapital angewachsen. Im Jahre 1903 war ein Gewinn von 7 Mill. Lire zu verzeichnen.

(Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 855/7.) *R.*

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 12. Dezember 1906.

Verzeichnis
der 52 Berichte des vorliegenden Heftes.

Verzeichnis der 14 Figuren des vorliegenden Heftes.

I. Elektrische Maschinen und Transformatoren.

616. Ueber die rasche Berechnung der Feldspulen-Wicklungen.

Hat man die Stärke einer Nebenschlusswicklung bestimmt, so ist zunächst die Anzahl Drahtwindungen und das Gewicht der fertigen Spule festzulegen. Sind zu wenig Windungen vorhanden, so wird die Spule zu heiss, sind zu viele Windungen vorhanden, so werden die Kosten unnötig erhöht. Die zweckmässige Zahl der Windungen wird gewöhnlich durch die Temperatur bestimmt, welche eine Maschine erreichen darf; man gelangt somit auf die Stromdichte, die ein Draht führen soll. An der unten angegebenen Stelle teilt Geo T. Hanchett eine wenig zeitraubende, von ihm schon seit Jahren benutzte Methode zur Berechnung der Drahtlänge mit. Wird ein Draht von bestimmtem Querschnitt und bestimmter Länge an zwei Klemmen angeschlossen, zwischen denen konstante Potentialdifferenz herrscht, so wird ein bestimmter Strom fliessen und eine bestimmte Stromdichte vorhanden sein; wird nun zwischen die Klemmen ein anderer Draht von doppeltem Querschnitt und der gleichen Länge eingeschaltet, so wird der Widerstand halbiert, der Strom verdoppelt und die Stromdichte bleibt die gleiche wie vorhin. Es folgt deshalb, dass bei allen Spulen für konstantes Potential die zu verwendende Länge sofort bestimmt werden kann, falls eine bestimmte Stromdichte gewählt wird; erstere ist der Stromdichte (Ampere pro Quadratzoll) umgekehrt proportional. Die Stromdichte selbst ist der in der Spule herrschenden Spannung direkt proportional; berechnet man daher die Anzahl Fuss pro Volt (1 Fuss engl. = 0,30479 m), so lässt sich die Drahtlänge für irgend eine Spule angeben, indem man diese Zahl mit der zugeführten Spannung multipliziert. Diesem Zwecke dient die folgende Tabelle, in welcher alle Stromdichten aufgeführt sind, welche gewöhnlich in Feldmagneten und Feldspulen aller Art zur Verwendung kommen.

Fuss pro Volt .	200	190	180	170	160	150	140	130	120	110	100
Stromdichte . .	605	637	672	712	756	807	865	931	1009	1100	1211

Hat man auf diese Weise Stromdichte und Länge pro Volt, so kann auch das Gewicht pro Volt bestimmt werden. In dem Aufsatze des Verfassers findet sich eine grössere Tabelle für die Kupfergewichte (ohne Isolation). Aus den erhaltenen Drahtabmessungen lässt sich nun der erforderliche Raum für die Wicklung bestimmen, doch ist die Arbeit etwas umständlich; um dieselbe zu kürzen, empfiehlt Verfasser die nachfolgende Tabelle. Die erste Kolonne bezieht sich auf die Drahtstärken (Normalien von Brown & Sharp), die zweite auf das Gewicht pro Kubikzoll Wicklung (Baumwolle umsponnener Draht, in einfachen Windungen und Lagen gewickelt); die dritte Kolonne gibt den Prozentsatz an Kupferquerschnitt an, den eine solche Wicklung besitzt im Verhältnis zu einer Wicklung, die aus einem einzigen blanken Kupferband von rechteckigem Querschnitt besteht. Die

vierte und fünfte Kolonne enthalten dieselben Angaben für doppelt umhüllte Drähte. Hat man die Anzahl erforderlicher Kubikzoll Wicklungsraum gefunden, so lässt sich über die Dimensionen des Magneten, sei es Länge oder Breite, frei verfügen.

Gewicht und Raumbeanspruchung gewickelter Drähte.

Drahtstärke	Gewicht pro Kubikzoll, einfache Baumwoll-Isolierung Pfund *)	Prozent: Einfache Baumwoll-Isolierung	Gewicht pro Kubikzoll, doppelte Baumwoll-Isolierung Pfund (engl.)	Prozent: Doppelte Baumwoll-Isolierung
0000	0 ·2436	75,84	0 ·2355	73,32
000	·2426	75,52	·2336	72,73
00	·2415	75,19	·2315	72,07
0	·2402	74,78	·2291	71,33
1	·2388	74.35	·2264	70,49
2	·2372	78,85	·2236	69.61
8	·2344	72,98	·2203	68,59
4	·2385	72,70	·2161	67,28
5	·2314	72,04	·2131	66,34
6	·2290	71.30	·2089	65,04
7	·2293	71,39	·2095	65,22
8	·2267	70,58	·2049	63,79
9	·2238	69,68	·2001	62,30
10	·2208	68,74	·1950	60,71
11	·2174	67,68	·1894	58,97
12	·2136	66,50	·1833	57,07
13	·2094	65,19	·1768	55,04
14	·2049	63,79	·1698	52,86
15	·2000	62,27	·1625	50,59
16	·1950	60,71	·1553	48,35
17	·1968	61,11	·1572	48,94
18	·1906	59,84	·1492	46,45
19	·1852	57,66	·1418	44,15
20	·1788	55,67	·1884	41,53
|	|	|	|	|
36	·0778	24,23	·0373	11,62

Die Kolonne mit den Prozentangaben ist auch insofern wertvoll, als sie den sogenannten Raum-Faktor angibt; sie zeigt, wie dieser Faktor mit der Drahtstärke variiert, und dass z. B. mit Nr. 36, einfach umsponnen, $^1/_3$ weniger wirksames Kupfer in einen gegebenen Raum gewickelt werden kann als wie bei Verwendung von Nr. 0000. Für den Fall doppelt umsponnener Drähte ist der Unterschied noch ausgesprochener. Die Kolonne ist ferner sehr zweckdienlich, weil der Raumfaktor nicht nur den Gewichten, sondern auch den Wicklungsquerschnitten proportional ist. Es seien z. B. 24 000 Amperewindungen für einen Magnet erforderlich, die mittlere Länge der Windung und die Spannung seien so, dass Nr. 10 sich als die geeignetste Drahtstärke ergibt. Es sei ferner mit Rücksicht auf die Temperaturverhältnisse eine Stromdichte von 800 Ampere pro Quadratzoll empfehlenswert; somit ist klar, dass 30 Quadratzoll wirksamer Kupferquerschnitt vorgesehen werden muss. Bei Verwendungen von Nr. 10, einfach umsponnen, sind gemäss Tabelle nur 68,74% der gesammten bewickelten Querschnittsfläche wirksam; man ersieht hieraus also, dass ein Querschnitt des Wicklungsraumes von 43,64 Quadratzoll notwendig ist.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 482/3.) *Ru.*

*) 1 Pfund engl. = 0, 454 kg.

617. Kohlenbürsten gegen Kupferbürsten.

An der unten angegebenen Stelle wirft E. Austin die Frage auf, ob es nicht möglich oder vielleicht wünschenswert wäre, heutzutage wieder zu den Kupferbürsten zurückzukehren. Obwohl noch vor wenigen Jahren Kohlenbürsten unentbehrlich waren, wollte man das Funken vermeiden, so sind doch seither im Bau der Maschinen Fortschritte gemacht worden; die Verwendung von Wendepolen und anderen ähnlichen Anordnungen sollte uns in den Stand setzen, zu Kupferbürsten zurückhehren zu können. Als Vorteil ergäbe sich hierbei der niedrigere elektrische Widerstand und die geringere Reibung und somit ein besserer Wirkungsgrad und eine kühlere Maschine. Der Vorteil wäre um so beträchtlicher, je höher die Tourenzahl der Maschinen, zu welchen jetzt immer mehr übergegangen wird, um die Vorzüge der Dampfturbine zu Nutzen machen zu können. Es ist eigentümlich, zu konstatieren, dass Gleichstrommaschinen, die durch Turbinen angetrieben werden, gegenwärtig mit Kupferbürsten laufen, obwohl sie wegen der hohen Reaktanzspannung des Ankers die einzigen Maschinen wären, für welche sich Kohlenbürsten als am notwendigsten erweisen. Die Leitfähigkeit der Kohle beträgt etwa $^1/_{10}$ von jener des Kupfers, ihr Reibungskoeffizient ist 0,3 gegen 0,2 für Kupfer. Es hat sich gezeigt, dass der Wirkungsgrad einer nicht allzugrossen Maschine um 2 bis 2,5 % gehoben werden kann, falls die Kohlenbürsten durch Kupferbürsten ersetzt werden. Bessere Resultate können mit Kohlen erzielt werden, die mit einem Kupferüberzug versehen wurden, oder welche einen grossen Prozentsatz Kupfer enthalten. Doch dürfte die Erhöhung des Wirkungsgrades der Maschine durch Verwendung von Kupfer allein wohl einer Beachtung wert sein.

(Electr. Engineer (Lond.) 31. Aug.) *Ry.*

618. Generatoren für Wechselströme hoher Frequenz.

Für das Studium der elektrischen Resonanzphänomene war es von grösster Notwendigkeit, Maschinen zu konstruieren, die möglichst rein sinusförmige Wechselströme hoher Wechselzahl erzeugten. Dieses Problem ist in letzter Zeit schon mehrfach gelöst worden. Es gipfelt nun der Wunsch der Technik darin, dermaleinst auch solche Maschinen in der drahtlosen Telegraphie zu verwenden, da man auf diese Weise wohl am besten imstande sein wird, ungedämpfte Schwingungen von nahezu reiner Sinusform zu erhalten. Nicola Tesla war der Erste, welcher Hochfrequenz-Generatoren konstruiert und in seinem Werk über „Untersuchungen über Mehrphasenströme und über Wechselströme hoher Spannung und Frequenz. Halle 1895“ beschrieben hat. Im Nachstehenden geben wir eine uns von unserem Mitarbeiter, Herrn Elektro-Ingenieur Joh. Rautenkrantz ausgearbeitete Zusammenstellung der in dem weiteren Verlauf der Jahre gebauten Maschinen nebst ihren Leistungen und Literaturangaben wieder. (Ueber eine von F. Turretini-Genf gebaute Maschine waren leider keine Angaben zu erhalten.)

Nicola Tesla. Type: Wechselpolmaschine mit 384 Aussenpolen. Feld- und Ankerwicklung in Zickzackform. Anker aus Eisendraht. — Riemenantrieb. — Tourenzahl: 1600 pro Min. — Umfangsgeschwindigkeit: 209 m/sek. — Frequenz: 5100. — Leistung: 100 Volt, 10 Amp. — (Electr. Engineer New York 1889, Bd. XI, S. 338.)

Nicola Tesla. Type: Gleichpolmaschine (Ferranti-Type) mit rotierender Ankerwicklung zwischen den je 480 Pol-Vorsprüngen der

stationären Feldmagneten. Der Anker ist auf einer Scheibe mit zickzackförmigen Einschnitten aufgewickelt. Riemenantrieb. — Tourenzahl: 2500 pro Min. — Frequenz: 15 000. — (The Electr. Engineer vom 18. März 1891.)

Elihu Thomson. Gebaut: Im Mechanical Laboratory of Thomson-Houston Electr. Co. — Type: Zwei feststehende Feldspulen in Eisenrahmen, umgeben vom drehenden Anker. 50 Pole = 50 Wechsel pro Umdrehung. Riemenbetrieb. — Tourenzahl: 5000 pro Min. Umfangsgeschwindigkeit: 150 m/sek. — Frequenz: 4165 — Leistung: 1000 Volt, 1 Amp.

C. P. Steinmetz. Gebaut: Von The General Electr. Co. — Type: Bewegter Einphasenanker. Riemenantrieb oder Induktionsmotor. — Tourenzahl: 3750 pro Min. — Umfangsgeschwindigkeit: 310 m/sek. — Frequenz: 10 000. — Leistung: 100 Volt, 20 Amp.

Lodge, Birmingham, Universität. Gebaut: Von C. A. Parsons & Co. — Type: Bewegliches Feld mit radialen Polen. Die Ankerspulen sind auf den nach innen zeigenden Zähnen eines unterteilten Ringes gewickelt. Antrieb erfolgt durch einen auf gleicher Welle sitzenden Elektromotor. — Tourenzahl: 6000 pro Min. — Umfangsgeschwindigkeit 250 m/sek. — Frequenz: 3000. — Leistung: 112 Volt, 3,2 Amp.

Sir D. Salomons. Gebaut: Von Pyke & Harris. — Type: Feld und Anker, beide in entgegengesetzter Richtung rotierend. Jederseits 174 Polpaare. Der antreibende Motor bildet einen Teil des Generators. — Tourenzahl: 1500 pro Min. — Anfangsgeschwindigkeit; 79 m/sek. — Frequenz: 8700. — Leistung: 200 Volt, 1 Amp. — (The Journal of Electr. Engineers London 1892, Bd. XXI, S. 709.)

Ewing, Cambridge, Universität. Gebaut: Von Parsons & Co. — Type: Scheibenförmiger Feldmagnet, der durch eine Dampfturbine angetrieben wird. — Tourenzahl: 12 000 pro Min. — Umfangsgeschwindigkeit: 600 m/sek. — Frequenz: 14 000. — Leistung: 100 Volt, 5 Amp. — (The Electrician 1892, XXX, S. 65.)

Central Technical College, London. Gebaut: Von Lehrern und Studenten am Central Technical College, London. — Type: Induktortype, 2 Maschinen, einmal Magnetrad mit 30 Zähnen und einmal mit 204 Zähnen. Beide Maschinen haben Riemenantrieb. — Tourenzahlen: 30 000 und 35 400. — Umfangsgeschwindigkeiten 310 und 366 m/sek. — Frequenzen: 15 000 und 120 000. — Leistungen: 22 Volt, 0,25 Amp und 2,0 Volt, 0,1 Amp.

K. E. F. Schmidt-Halle. Gebaut: Von der Elektr. Akt.-Ges. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg 1896. — Type: Rotierendes zweiteiliges Magnetrad mit je 120 nach innen zeigenden Polvorsprüngen, zwischen denen die zickzackförmige Wicklung des feststehenden Induktionsankers liegt. Der Antrieb erfolgt mittelst Riemen und einem 440 Volt Motor von 3 PS. — Generator-Tourenzahl: 2600 pro Min. — Umfangsgeschwindigkeit 76 m/sek. — Frequenz: 5200. — Leistung: Bei 10 Amp Erregung und Parallelschaltung der 3 Ankerteile bis 20 Amp bei 10 Volt, bei Serienschaltung 32 Volt 5,5 Amp. — Leerlaufspannung: 13 Volt bezw. 40 Volt. — (Annalen d. Phys. 14, 22, 1906.)

M. Wien, Aachen. Type: Wechselstrom-Sirene. Rotierendes Magnetrad. Feststehende Induktionsanker mit 2 Spulen. Direkter Antrieb durch Elektromotor. — Tourenzahl: 2040. — Umfangsgeschwindigkeit: 185 m/sek. — Frequenz: 8500. (Bei Resonanz der zweiten Harmonischen eine Frequenz von 17 000.) — Leistung 20 Volt, 0,2 Amp. — (Wiedemanns Ann. 1901, Bd. 4, S. 425.)

F. Dolezalek (Siemens & Halske.) Type: Induktortype. Feststehender, durch Gleichstrom erregter Hufeisenmagnet, in dem durch ein vorbeirotierendes, stark unterteiltes und zahnradartiges Magnetrad magnetische Schwankungen erzeugt werden. Auf den zugespitzten Polschuhen befinden sich Spulen, in denen der Wechselstrom induziert wird. Der Antrieb erfolgt durch direkt gekuppelten Motor. — Frequenz: 10000. — Leistung: 15 Watt. (Nachrichten von Siemens & Halske vom 28. I. 1904.)

M. Leblanc. Gebaut: Von The Westinghouse Co. Type: Induktortype. Magnetrad mit 200 Polen, welches direkt mit einem Motor gekuppelt ist. — Tourenzahl: 3000 pro Min. — Umfangsgeschwindigkeit: 327 m/sek. — Frequenz: 10000. — Leistung 2000 Watt. — (The American Institute of Electrical Engineers 1904, S. 405 und 416.)

Thury. Type: Induktortype. Magnetrad, direkt mit einem Elektromotor gekuppelt. — Tourenzahl: 3000 pro Min. — Frequenz: 10000. — Leistung: 200 Volt, 8 Amp. — (L'Eclair. Electr. 1904, S. 65.)

E. Ruhmer. Radial zu einer rotierenden Holz- oder Messingscheibe mit einer Stahlbandperipherie befindet sich in möglichster Nähe ein Hufeisenmagnet, den man durch Wechselstrom gewöhnlicher Frequenz speist. Rotiert die Stahlbandperipherie einmal um ihre Achse, so bleiben die durch den Wechselstrommagneten erzeugten magnetischen Zustände auf dem Stahlband haften, analog dem Poulsen'schen Telegraphon. Man hat so ein Magnetrad mit vielen N- und S-Polen, wie mechanisch nicht herstellbar. Rotiert dasselbe vor der Magnetisierungsspule, so wird in dieser ein Hochfrequenzstrom (bis 25000 Perioden) erzeugt. — (Der Mechaniker, 12, 1904, S. 195.)

W. Duddell. Type: Induktortype. Magnetrad von 6 cm Durchmesser aus unterteiltem Eisen mit 30 Zähnen, rotiert konzentrisch in einem Magnetring mit 2 nach innen zeigenden spitzen Polschuhen (Luftspalt $^1/_{10}$ mm). Auf dem Magnetring befindet sich die induzierende und die induzierte Spule. Das Magnetrad macht 1000 Umdrehungen in der Sekunde. Umfangsgeschwindigkeit 188 m/sek. Der Antrieb erfolgt durch einen Elektromotor unter Zwischenschaltung einer sinnreichen Scheibentransmission. Als Uebertragungsglied dient $^1/_4$" Gummiband. — Frequenz: maximal 120000. — Leistung: Bei 100000 Perioden/sek. 2 Volt, 0,1 Amp. Leerlaufspannung von 3,6 Volt. (Phil. Mag. 9. 1905, p. 299/309.) Ueber diesen Generator sind weitere Angaben im nächsten Referat (Nr. 619) enthalten. *Rtz.*

619. Ein neuer Hochfrequenz-Generator.

Einen neuen Generator für eine Frequenz von 120000 Perioden pro Sekunde hat W. Duddell konstruiert. Bei einer Frequenz von 100000 Perioden pro Sekunde liefert die Maschine 0,1 Amp. bei einer Spannung von 2 Volt, die entsprechende Leerlaufsspannung beträgt 3,6 Volt. Die Maschine gehört zu der Induktortype (Fig. 159 und Fig. 160), ein Magnetrad von 6 cm Durchmesser mit 30 Zähnen, welches aus 53 Eisenblechscheiben von je 0,18 mm besteht, rotiert innerhalb eines Magnetringes und ändert in demselben den Kraftlinienfluss und erzeugt somit in der Wicklung des Ringes einen Wechselstrom. Der Magnetring aus unterteiltem Eisenblech hat zwei nach innen zeigende zugespitze Polschuhe, der Luftspalt zwischen diesen und dem Magnetrad beträgt nur 0,1 mm. Die Erregerwicklung ist so ausgeführt, dass ein Gleichstrom den Ring derartig magnetisiert, dass die Kraftlinien von einem Polschuh zum andern laufen. Sie

besteht aus 2 Wicklungen (von je 1 Lage mit 113 Windungen), die in Serie und parallel geschaltet werden können. Die Wechselstromspule hat 4 Lagen von 430 Windungen auf jeder Hälfte des Ringes. Sehr günstig war es auch, die Wechselstromspule auf die Polschuhe selbst zu verlegen.

Figur 159

Um nun grosse Frequenz zu erzielen, war eine hohe Umdrehungszahl erforderlich. Duddell gelang es nun auch eine solche von 1000 Umdrehungen pro Sekunde zu erhalten. Von der Riemenscheibe eines 8 KW

Figur 160

Elektromotors werden zwei Phosphorbronzescheiben angetrieben und zwar jede durch einen besonderen Riemen, die Scheiben treiben nun ihrerseits das Magnetrad des Generators, welches sorgfältig ausbalanziert auf Spitzen läuft (siehe Figur 160). Die Antriebsscheiben machen 4000 Umdrehungen per

Minute, entsprechend einer Umfangsgeschwindigkeit von 86 m/Sek. — Als Uebertragungsglied wurde 1/4" Gummiband verwendet, die Verbindung geschah durch Verspleissung mittelst Leinenschnur. Die Frequenz wurde durch Messung der Tourenzahl des Magnetrades bestimmt, hierzu war eine Uebersetzung durch Schnecke und Schneckenrad vorgesehen, dessen leichter Gang mittelst einer besonderen Oelvorrichtung mit Bürste gewährleistet schien.

(Phil. Mag. London 1905, Bd. 9, S. 299/309.) *Rtz.*

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

620. Edisons Eisen-Nickel-Akkumulator.

An den unten angegebenen Stellen ist eine Beschreibung einer neuen Form eines Eisen-Nickel-Akkumulators, auf welchen Edison ein Patent erhielt, zu finden. Die Erfindung betrifft Verbesserungen an einer Akkumulatorentype, in welcher die aktiven Massen, die beziehungsweise Nickel und Eisen enthalten, unter Druck in kleinen Behältern oder Taschen gehalten werden, die aus durchlöchertem Metallblech hergestellt sind und zwischen entsprechende Gitter oder Roste eingespannt werden. Edison fand, dass fein verteiltes Eisen, wie es durch Reduktion von Eisenoxyd erhalten wird, sehr viel stärker elektrolytisch wirksam ist als Nickelhydroxyd; um daher eine für praktische Zwecke brauchbare Anordnung zu erzielen, brauchte etwa nur halbsoviel Eisen wie Nickel verwendet zu werden. Wurde der Versuch gemacht, Nickeltaschen zu verwenden, die zweimal soviel fassten, wie die Eisentaschen, so zeigte es sich, dass die mit den Metallwänden in Kontakt sich befindliche Oberfläche der Masse nicht gross genug war für die gewünschte Entladung; ausserdem wäre eine solche Anordnung vom Standpunkte der industriellen Herstellung nicht wünschenswert, weil sie die Verwendung sehr verschiedener Maschinen zur Herstellung und zum Zusammenfügen der Nickel- und Eisengitter erfordern würde, und weil die verwendete grössere Nickelmasse Taschen aus unverhältnismässig dickem Metallblech nötig machen würde, um ein Schwellen zu verhindern; schliesslich könnte bei Verwendung der dicken Nickelmasse der Elektrolyt nicht genügend zirkulieren. Macht man aber die Nickeltaschen gleich gross wie die Eisentaschen und verwendet die doppelte Anzahl Nickelroste wie Eisenroste, so erhält man eine praktisch brauchbare Kombination; ferner ist auch zwischen gegenüberliegenden Nickeltaschen Platz für irgend eine Ausdehnung genug vorhanden. Die beigefügte Fig. 161 stellt einen Querschnitt durch den verbesserten Akkumulator dar. 1 bezeichnet die Nickeltaschen, 2 die Eisentaschen; erstere sind, wie ersichtlich, zu Paaren angeordnet. Diese verschiedenen Taschen enthalten die aktive Masse

Figur 161

in pulverisierter Form und werden durch entsprechende Gitter oder Roste 3 in ihrer Lage gehalten. Zwischen gegenüberliegenden Eisen- und Nickeltaschen ist eine Isolierung eingeschoben, um zu verhindern, dass sich beim Anschwellen aktive Massen gegenseitig berühren. Zwischen einander gegenüberliegenden Nickeltaschen ist eine Isolierung nicht erforderlich, sie dürfen so stark anschwellen bis sie sich gegenseitig berühren. Die verwendete Isolierung besitzt den in der Figur angedeuteten Querschnitt 4, besteht aus Hartgummi und bringt immer eine wirksame Trennung gegenüberliegender Taschen zuwege. Eine Anzahl Elektroden sind in einem passenden Trog oder Behälter (5) vereinigt, der mit Ebonit oder anderen Isoliermaterialien (6) ausgekleidet ist und werden mit ihren äusseren Enden auf Querstäben, die durch Nuten getrennt sind, aufgelagert.

(Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 450/1 und Western Electrician, 14. Juli 1906.) *Ru.*

621. Internationales Preisausschreiben der Association des Industriels de France, betreffend ein Primärelement und einen elektrischen Akkumulator.

Um so gut wie möglich die Unfälle einzuschränken, welchen die Arbeiter bei der Herstellung, der Wartung, dem Gebrauch und Transport von Primärelementen und elektrischen Akkumulatoren ausgesetzt sind, eröffnet die Association des Industriels de France ein internationales Preisausschreiben für die Schaffung eines Primärelementes und eines Akkumulators, der den nachfolgend aufgeführten Bedingungen entspricht.

Es sind alle Typen von Primärelementen und Akkumulatoren zugelassen, doch sollen die Erfinder den besonderen Verwendungszweck angeben.

I. Primärelement. Dieses Element soll bei einem Minimum an Gewicht und Raum eine möglichst grosse Energiemenge liefern können. Es darf nicht irgend welche Gefahr für den Arbeiter in sich schliessen, der mit der Herstellung oder Wartung beschäftigt ist. Es soll leicht zu transportieren, zu installieren und nachzusehen sein.

II. Akkumulator. Der Akkumulator soll bei einem Minimum an Gewicht und Raum eine möglichst grosse Energiemenge aufgespeichert enthalten. Bei der Verwendung des Akkumulators sollen die Arbeiter gegen jegliche Schädigungen geschützt sein wie Brandwunden, Einatmen gefährlicher Dämpfe oder Gase, selbst im Falle des Bruches des den Akkumulator enthaltenden Troges. Dieses Gefäss soll stark sein und aus möglichst unverbrennbarem Material. Die Flüssigkeit kann unbeweglich gemacht werden. Die Bewerber sollen insbesondere angeben, welche Vorkehrungen sie treffen, um den Akkumulator selbst in den Händen des ungeschicktesten Arbeiters ungefährlich zu machen. Die eingereichte Type soll ein Gewicht von 20 kg nicht übersteigen.

Die eingereichten Systeme bleiben Eigentum des Erfinders. Die Association behält sich ausdrücklich das Recht vor, in der ihr passenden Weise Beschreibungen und Zeichnungen der eingereichten Apparate zu veröffentlichen. Bewerbungen sind bis zum 31. Dezember 1906 an den Präsident der Association, 3, rue de Lutèce, Paris zu richten. Jene Bewerber, deren Apparate von der Prüfungskommission zurückbehalten werden, werden benachrichtigt. Die Kommission erstattet dem Direktor der Association Bericht, welche einen Gesamtpreis von 8000 frcs ausgesetzt hat. Diese Summe kann als erster Preis zur Verteilung gelangen oder je nach Verdienst unter mehrere Bewerber verteilt werden.

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 110, Supplement.) *Ru.*

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

622. Automatisch wirkender Isolationsprüfer mit Gleichstrom-Magnetinduktor.

Infolge der strengen Verbandsvorschriften ist in den letzten Jahren zur Kontrolle des Isolationswiderstandes von elektrischen Anlagen jeder Art ein guter, zweckmässiger Isolationsmesser einer der wichtigsten Apparate geworden, welcher, um in der Praxis wirklich von Wert zu sein, von folgenden Gesichtspunkten aus konstruiert sein muss:

1. Er soll leicht transportabel und für jeden möglichen Fall immer betriebsbereit sein.
2. Er soll eine hohe Empfindlichkeit besitzen, dabei aber unabhängig von äusseren Beeinflussungen (durch benachbarte Felder, magnetischen Meridian oder dergl.) sein.
3. Die Messungen sollen schnell und genau von jedem Ungeübten unter den schwierigsten Verhältnissen (selbst im Dunkeln) ausgeführt werden können.

Ein aus einem Drehspul-Galvanometer nach Deprez-d'Arsonval, in Verbindung mit einem Gleichstrom-Kurbelinduktor bestehender, in einen gemeinsamen Transportkasten eingebauter Isolationsmesser darf wohl mit Recht als der beste Apparat bezeichnet werden, da in der Hauptsache der Kurbelinduktor eine lästige, leicht erschöpfte, transportable Batterie ersetzt und für die gebräuchlichen Betriebsspannungen gebaut werden kann, sodass, laut den Verbandsvorschriften, die Isolationsmessungen mit dieser gleichwertigen Hilfsspannung vorgenommen werden können. Ein solcher Apparat kann in der bis jetzt üblichen Ausführung die unter 3 angegebenen Bedingungen nicht ganz erfüllen. da die damit ausgeführten Messungen nur dann einen Anspruch auf Genauigkeit machen können, wenn der Induktor mit genau der gleichen Geschwindigkeit und Gleichmässigkeit, wie es bei der Eichung der Ohmskala geschehen, gedreht worden ist. Da dieses selbst einem, in solchen Messungen Geübten nicht immer gelingen wird, so kann man durch einen Ungeübten derartige Messungen nicht ausführen lassen, denn alle Angaben betr. einer einzuhaltenden normalen Drehgeschwindigkeit nützen nicht viel; die Ansichten, ob normal, zu langsam oder zu schnell gedreht wird, sind durchaus individuell. Es lag deshalb nahe, durch eine geeignete Konstruktion des Apparates die Genauigkeit der Angaben von der Umdrehungsgeschwindigkeit des Induktors unabhängig zu machen.

Figur 162

In nachstehendem soll ein derartiger, der Spezialfabrik elektrischer Messinstrumente, Alfred Schoeller, Frankfurt a. M., patentierter Apparat

beschrieben werden. In Fig. 162 wird die Funktion des Apparates schematisch dargestellt. Die Wirkungsweise ist folgende: Der Induktor I liefert gleichzeitig seine Spannung, z. B. 220 Volt an zwei parallel geschaltete Stromkreise, von denen der eine aus dem als Ohmmeter geeichten, aperiodischen Präzisions-Drehspulgalvanometer von hoher Empfindlichkeit und dem Isolationswiderstand X gebildet wird, während der andere aus dem Relais R besteht. Das letztere ist so justiert, dass es den Anker A in dem Moment kräftig anzieht, in welchem der Induktor seine bestimmte Messspannung (z. B. 220 Volt) erreicht. Die durch den Anker A und den Hebel H gebildete, aus geschliffenen Achatschneiden bestehende Klinke wird bei Anziehung des Ankers frei, so dass die Feder F den über die ganze Skala reichenden bügelartigen Hebel H etwas nach oben anhebt und der dicht darüber spielende Zeiger Z in leicht federnder Weise arretiert wird, an welchem Punkte der Skala er sich auch befinden mag. Durch eine vorspringende Marke, sowie ein gewisses Geräusch wird die erfolgte Messung ausserdem noch wahrnehmbar gemacht. Diese feste Stellung des Zeigers gibt den genauen Isolationswiderstand X direkt in Ohm an und bleibt so lange bestehen, bis sie durch einen Druck auf den Knopf D wieder aufgehoben wird. Hierdurch ist der Apparat für die nächste Messung wieder bereit gestellt. Ausserdem dient die Arretierung auch zur Schonung des Systems auf dem Transport.

Die Bedienung dieses Apparates erfordert also weder Kenntnis noch Geschick, die Messung kann von jedem ungeübten Arbeiter und die Ablesung eventuell später von dem Sachverständigen vorgenommen werden. Durch besondere Konstruktion des Instrumentensystemes ist ein sehr hoher Messbereich bei grossen Anfangsteilen erzielt worden. Derselbe beträgt z. B. bei einer Induktorspannung von 110 Volt bis 10 Megohm, bei einer Induktorspannung von 220 Volt bis 20 Megohm, bei einer Induktorspannung von 500 Volt bis 50 Megohm.

Infolge der hohen, als Drosselspulen wirkenden Eigenwiderstände sowohl, wie des Relais (z. B. 125 000 Ohm bei 110 Volt) dient der Apparat mit der gleichen Genauigkeit auch bei Isolationsmessungen von in Betrieb befindlichen Wechselstromanlagen (sog. Messungen mit übergelagertem Gleichstrom), da ein schädlicher, die sichere gemeinschaftliche Funktion von Instrument und Relais störender Wechselstrom nicht eintreten kann.

Für Messungen mit der Betriebsspannung bei Gleichstromanlagen wird der Isolationswiderstand X an zwei besondere Klemmen gelegt. Der abgelesene Wert stimmt natürlich nur dann genau, wenn die Betriebsspannung dieselbe ist, wie die dem Instrument für die Ohmskala zugrunde gelegte Spannung. Geringe Abweichungen von diesen Normalspannungen beeinflussen das Resultat nur unwesentlich und sind auch leicht zu korrigieren. Soll das Instrument zum Messen bei verschiedenen Betriebsspannungen, sowie als Voltmeter überhaupt benutzt werden, so wird die Skala ausser mit der Ohmteilung auch noch mit einer geeigneten Voltteilung versehen.

Zur Ermittlung des Isolationswiderstandes einer unter Strom stehenden Zweileiteranlage z. B. wird zuerst, wenn nötig, die Betriebsspannung mit Hilfe des Voltmeters gemessen. Darauf wird in bekannter Weise die Spannung der einzelnen Leiter gegen Erde gemessen und der Isolationswiderstand X eines jeden Leiters nach folgender Formel berechnet:

$$X = W\left(\frac{E - e}{e}\right) \;.\;.\; \text{Ohm},$$

wobei W den Widerstand des Instrumentes, e die am Instrument abgelesene Spannung zwischen Leiter und Erde und E die Betriebsspannung bedeutet. Der ermittelte Wert ist die Grösse des Isolationswiderstandes, welchen der andere Leiter gegen Erde hat.

Der Apparat wird auch als Blitzableiterprüfapparat gebaut, zu welchem Zweck er mittels eines Wechselstrominduktors betrieben wird. Als Galvanometer dient ein gut gedämpftes elektromagnetisches Instrument. Der Vorgang bei der Messung ist der gleiche wie der oben beschriebene. Die in Ohm geeichte Skala hat einen Messbereich von 100 bis 0 Ohm, wie es für solche Messungen erforderlich ist. Dieselben sind mit diesem Apparat wesentlich einfacher und schneller auszuführen, als diejenigen nach der Brückenmethode mit Benutzung eines Telephons. *Ho.*

623. Ueber Drehspulen-Galvanometer.

Ueber die Theorie und die Anwendung der Drehspulen-Galvanometer veröffentlicht W. Jaeger in den Annalen der Physik eine längere Abhandlung. Ausgehend von der allgemeinen Gleichung für den aperiodischen Grenzfall eines schwingenden Systemes:

$$\frac{d^2 y}{d\vartheta^2} + 2\frac{d\varphi}{d\vartheta} + \varphi = f(\vartheta)$$

worin $\vartheta = t/T = \pi\, t/\tau$ ist und φ den Ausschlagswinkel bedeutet, findet er, wenn keine ablenkende Kraft vorhanden ist, also $f(\vartheta) = 0$

$$\varphi = (A + B\,\vartheta)\, e^{-\vartheta}.$$

Wirkt auf das schwingende System eine Kraft ein, die sich gleichmässig mit der Zeit, also auch proportional mit ϑ ändert, so ist

$$\varphi = V(\vartheta - 2) + (\vartheta + 2)\, e^{-\vartheta}.$$

Aber nach einer gewissen Zeit verschwindet das Glied mit der e-Funktion und es ist dann

$$\varphi = V(\vartheta - 2)$$

d. h. es ist immer noch eine zeitliche Verschiebung zwischen Kraft und System vorhanden. In dieser Gleichung bedeutet V die Anfangsgeschwindigkeit des schwingenden Systems.

Bei einem Drehspulen-Galvanometer setzt sich die Gesamtdämpfung zusammen aus derjenigen im offenen Stromkreis und aus der elektrodynamischen Dämpfung, welche dadurch entsteht, dass in der beweglichen Spule eine elektromotorische Kraft induziert wird, welcher eine durch den Widerstand des Schliessungskreises bedingte Stromstärke entspricht.

Die Stromempfindlichkeit ist:

$$S = \sqrt{\frac{2\,T\,w}{D}} \cdot \frac{\alpha}{\beta} \text{ bezw.} = \sqrt{\frac{2\,T^3\,w}{K}} \cdot \frac{\alpha}{\beta}$$

die Spannungsempfindlichkeit:

$$P = \sqrt{\frac{2\,T}{w\,D}}\;\alpha \cdot \beta \text{ bezw.} = \sqrt{\frac{2\,T^3}{w\,K}}\;\alpha \cdot \beta$$

worin

$$\alpha = \sqrt{1 - \sqrt{\frac{\Lambda_0^2}{\pi^2 + \Lambda_0^2}}} \text{ und } \beta = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{w_k}{w}}} \text{ ist.}$$

Für diese Faktoren (α in Abhängigkeit von Λ_0 und β von $\frac{w_k}{w}$) gibt Jaeger eine Tabelle. In obigen Gleichungen bedeutet S den Ausschlag (absolut) durch eine Stromstärke von 1 *C. G. S.*, P den Ausschlag durch eine Spannung von 1 *C. G. S.*, D die Direktionskraft, K das Trägheitsmoment der Spule, Λ_0 das logarithmische Dekrement im offenen Stromkreis, $T = \frac{\tau}{\pi}$, τ die halbe Schwingungsdauer des ungedämpften Systems, w den Widerstand des äusseren Schliessungskreises und w_k den Klemmenwiderstand des Galvanometers.

Figur 163

Der Verfasser untersucht in seiner Arbeit auch noch die Brauchbarkeit von Drehspulen-Galvanometern mit verschiedenen Eigenwiderständen (Klemmenwiderständen) bei diversen Anwendungsmethoden und findet, dass sich für Kompensations-Apparate Drehspulen-Galvanometer mit kleinem Widerstand im allgemeinen am besten eignen. Auch für Widerstandsmessungen in der Wheatstone'schen Brücke sind in den meisten Fällen Galvanometer mit kleinem Grenzwiderstand am günstigsten.

Die ballistische Empfindlichkeit (Zeitintegral E der elektromotorischen Kraft in Volt $\times$ Sek.) eines Drehspulen-Galvanometers ist.

$$E = \frac{e\,T}{P} = 0{,}865\ \frac{\tau}{P}$$

wenn P auf Volt bezogen und τ in Sekunden gemessen wird.

Im weiteren Verlauf der Arbeit vergleicht der Verfasser die Empfindlichkeiten der Drehspulen- und Nadel-Galvanometer miteinander und kommt zu dem Ergebnis, dass bei konstanter Direktionskraft D

$$S \text{ prop. } \sqrt{\tau\, w} \quad \text{und} \quad P \text{ prop. } \sqrt{\frac{\tau}{w}}$$

für das Drehspulen-Galvanometer ist, für das Nadel-Galvanometer jedoch:

$$S \text{ prop. } \tau^2 \sqrt{w} \quad \text{und} \quad P \text{ prop. } \frac{\tau^2}{\sqrt{w}}$$

Definiert man die Spannungs-Empfindlichkeit P als denjenigen Ausschlag in Skalenteilen, welcher durch eine Spannung von 1 Mikrovolt erzeugt wird, wenn der Abstand vom Spiegel des Instrumentes 2000 Skt. beträgt, dann ist diese auf einen äusseren Widerstand von 1 Ω bezogene Spannungs-Empfindlichkeit:

$$P = 14{,}27 \sqrt{\tau} \quad \text{für das Drehspulen-Galvanometer}$$

und

$$P = 1{,}6\,\tau^2 \quad \text{für das Nadel-Galvanometer.}$$

Referent hat nun einmal die Spannungs-Empfindlichkeit P eines Drehspulen- und eines Nadel-Galvanometers in Figur 163 in Abhängigkeit von der Schwingungsdauer τ graphisch dargestellt und aus den Kurven ergibt sich, dass das Nadel-Galvanometer bei τ bis 4 Sekunden unempfindlicher ist, während bei grösserer Schwingungsdauer P bedeutend zunimmt, so dass bei $\tau = 10$ Sekunden das Nadelgalvanometer fast 4 mal empfindlicher ist als das Drehspuleninstrument. Jedoch ist die Anwendung empfindlicher Nadel-Galvanometer wegen der grossen Empfindlichkeit in Bezug auf störende magnetische und elektrische Einflüsse sehr beschränkt und es kommen hier eigentlich nur die magnetisch geschützten Galvanometer (Panzer-Galvanometer) in Betracht.

Dass man mit dem Drehspulen-Galvanometer sehr genaue Messungen anstellen kann, ist schon mehrfach erwiesen; so ist es möglich, in Verbindung mit der Thomson'schen Brücke und einem Drehspulen-Galvanometer von 20 Ω Klemmenwiderstand Widerstandsmessungen mit einer Genauigkeit von einigen Millionteln zu erreichen.

(Annalen der Physik 1906, Bd. 21, S. 64/86.) *Rtz.*

624. Ballistische Galvanometer.

Wie Wilson an der unten angegebenen Stelle ausführt, sind die gewöhnlich für ballistische Galvanometer angegebenen Formeln nur für besondere Fälle verwendbar (wenn das ballistische Galvanometer aus einer Drehspule besteht, in deren Mitte ein einziger kleiner Magnet frei hängt und so angeordnet ist, dass in seiner Gleichgewichtslage die Axe des Magnets in die Ebene der Spule fällt). Verfasser entwickelt für mehrere Typen genaue Formeln, die nachfolgend zusammengestellt sind:

Type des Galvanometers.	Formel.
Tangentenboussole mit kleiner Nadel im Mittelpunkt der Spule.	$Q = \frac{H\,T}{G\,\pi} \sin\frac{\Theta}{2} = \frac{Ti \sin \Theta/2}{\pi \operatorname{tang} \psi}$
Astatisches Galvanometer mit Nadeln, die nur von der Torsion beeinflusst.	$Q = \frac{T \alpha \Theta}{2 \pi M (G_1 + G_2)} = \frac{Ti\, \Theta \cos \psi}{2 \pi \psi}$
Astatisches Galvanometer, nur vom Magnetfeld beeinflusst.	$Q = \frac{T (M_1 H_1 \cos \alpha_1 + M_2 H_2 \cos \alpha_2)}{\pi (M_1 G_1 + M_2 G_2} = \frac{Ti \sin \Theta/2}{\pi \operatorname{tang} \psi}$
Galvanometer mit beweglicher Spule und Eisenkern und radialem Magnetfeld.	$Q = \frac{T \alpha \Theta}{2 \pi C} = \frac{Ti\, \Theta}{2 \pi \psi}$
Galvanometer mit beweglicher schmaler Spule ohne Eisenkern.	$Q = \frac{T \alpha \Theta}{2 \pi C} = \frac{Ti\, \Theta \cos \psi}{2 \pi \psi}$

In diesen Formeln bedeutet Q die Elektrizitätsmenge, die durch das Galvanometer hindurchgeht; H ist das die Galvanometernadel beeinflussende

Magnetfeld; G das Magnetfeld um die Nadel, senkrecht zu H gedacht und verursacht durch die Stromeinheit in der Spule; T die Zeit einer vollständigen Oszillation in der Nadel; Θ der Schwingungswinkel der Nadel aus der Ruhelage, korrigiert für Dämpfung; ϕ der durch den Strom i verursachte feste Ausschlagswinkel; α ist das auf den Aufhänge-Draht wirkende Kräftepaar, falls die Spule um die Winkeleinheit gedreht wird; M ist das Moment jeder Nadel und G_1 und G_2 sind die durch die Stromeinheit an den beiden Nadeln hervorgerufenen Felder. In der Formel für die dritte Type — astatisches Galvanometer von den Magnetfeldern bei jeder Nadel beeinflusst — ist H_1 das eine Magnetfeld, das einen Winkel α_1 mit der Nadelebene bildet und M_1 ist das Moment dieser Nadel; M_2, H_2, α_2 besitzen die entsprechenden Bedeutungen für die andere Nadel. Die vierte Type ist, was Einfachheit und Genauigkeit der zu verwendenden Formel betrifft, allen anderen überlegen; sie besitzt auch in anderen Beziehungen Ueberlegenheit.

(Phil. Mag. Sept. und Electr. World 1906, Bd. 48, S. 614, Ref., und The Electrician (Lond.) 1906, Bd. 57, S. 860/1.) *Ru.*

625. Berechnung der Fehlerprozente eines Instrumentes.

Ueber die Bestimmung der Fehlerprozente eines Instrumentes herrschen noch öfters, wie H. G. Solomon an der unten angegebenen Stelle ausführt, unklare Auffassungen, die darin ihren Grund haben, dass der Benutzer eines Instrumentes mit den zur Fehlerbestimmung angewendeten Methoden nicht bekannt gemacht wurde. Die Fehlerprozente haben in der Regel den Zweck, für ein bestimmtes Ablesungsbereich den tatsächlich gemachten Fehler anzugeben, sie beziehen sich daher auf die abgelesenen Zahlen und können in einfacher und logischer Weise verwendet werden. In manchen Fällen besitzen jedoch die Fehlerprozente nicht jene Bedeutung, sondern beziehen sich auf die absolute Genauigkeit. Ist der Prozentsatz möglicher Fehler bekannt, ebenso die Ablesung, so wird gewöhnlich immer der folgende Weg eingeschlagen. Es wird die Ablesung des Instrumentes mit dem Fehlerprozentsatz multipliziert und durch 100 dividiert. Das Produkt gibt dann den tatsächlichen Fehler an. Zeigt das Instrument zu hoch an, so wird der Fehler von der Original-Ablesung subtrahiert, zeigt das Instrument zu niedrig an, so wird er zu der abgelesenen Zahl addiert. Die so erhaltenen Resultate sind korrekt, wenn sich die Fehlerprozente auf die vom Instrument angegebenen Zahlen beziehen oder auf Zahlen, die von diesen abhängen; diese Resultate sind aber ganz unrichtig, wenn die Fehlerprozente sich auf die absolute Genauigkeit beziehen. Für kleine Beträge der Fehlerprozente sind die Unterschiede in den Resultaten gewiss fast verschwindend gering, aber sie können sehr gross werden, falls der Prozentsatz höher wird. Die Fehlerprozente stellen einen reinen Bruch vor und die Differenz zwischen den zwei eingangs erwähnten Methoden liegt in der Bedeutung, welche man dem Nenner beilegt.

Methode A. Die Fehlerprozente beziehen sich auf die abgelesenen Zahlen und können direkt angewendet werden. Nach dieser Methode werden die Fehlerprozente wie folgt ausgedrückt:

$$1)\quad p = \pm 100 \cdot \frac{D - D^1}{D}$$

wobei p = Fehlerprozente, D = Ablesung des benützten Instrumentes, D^1 = Ablesung am Eich-Instrument. Es sei z. B. an einem Zähler 635 W abgelesen worden, die Fehlerprozente sollen bei dieser Belastung — 2%

betragen (der Zähler zeigt also zu niedrig), so ergibt sich der tatsächliche Fehler zu $635 \cdot \frac{2}{100} = 12{,}7$ W; der wirkliche Betrag an Kraft beträgt demnach 647,7 W. Betragen die Fehlerprozente + 2%, geht also der Zähler bei dieser Belastung vor, so beträgt der tatsächliche Fehler wieder 12,7 W, aber die wirkliche Belastung ist jetzt 635 — 12,7 = 622,3 W.

Methode B. Die Fehlerprozente beziehen sich auf die absolute Genauigkeit und können nicht direkt angewendet werden. Für diesen Fall lautet die Formel für die Fehlerprozente:

$$2) \quad p^1 = \pm 100 \frac{D - D^1}{D^1}$$

D und D^1 besitzen dieselbe Bedeutung wie oben, die Fehlerprozente sind aber jetzt p^1 und weichen von p ab. Werden die Fehlerprozente nach Methode B bestimmt, so ist die Lösung der Aufgabe nicht so einfach wie bei Methode A. Um den tatsächlichen Fehler und den absoluten Wert der Ablesung des Instruments zu erhalten, ist es hier notwendig, aus den Fehlerprozenten zunächst einen Aenderungs-Faktor zu bestimmen; und dieser Aenderungs-Faktor variiert mit der Natur des Fehlers, d. h. er ist verschieden, je nachdem der Fehler das Zeichen + oder — besitzt. Es kann leicht aus Gleichung 2) gezeigt werden, dass, falls das Instrument zu hoch zeigt, der tatsächliche Fehler gegeben ist durch

$$3) \quad D - D^1 = \frac{p^1}{p^1 + 100} \cdot D$$

und, falls das Instrument zu niedrig zeigt, durch

$$4) \quad D - D^1 = \frac{p^1}{p^1 - 100} \cdot D.$$

Es zeige z. B. ein Zähler bei einer bestimmten Belastung einen Fehlerprozentsatz + 4% (nach Methode B bestimmt) und die dem Zähler zugeführte Energie sei laut Aufzeichnung 315 W. Zeigt der Zähler zu hoch, so ist der Aenderungs-Faktor $\frac{4}{4 + 100}$; der tatsächliche Fehler ist dann $315 \cdot \frac{4}{4 + 100} = 12{,}1$ W und der Betrag an wirklich gelieferter Energie 315 — 12,1 = 302,9 W. Zeigt aber der Zähler zu niedrig, so wird der tatsächliche Fehler $315 \cdot \frac{4}{4 - 100} = 13{,}1$ W (unter Weglassung des Minuszeichens, welches nur angibt, dass das Resultat zu der vom Zähler angegebenen Belastung addiert werden muss). Der wirkliche Betrag ergibt sich somit zu 315 + 13,1 = 328,1 W. Der Aenderungsfaktor kann auch in einer von 3) und 4) verschiedenen Form ausgedrückt werden. Aus 2) folgt:

$$5) \quad D^1 = \frac{100}{100 + p^1} \cdot D$$

wenn das Instrument zu hoch anzeigt, und

$$6) \quad D^1 = \frac{100}{100 - p^1} \cdot D$$

wenn das Instrument zu niedrig anzeigt. In der durch 5) und 6) gegebenen Form zeigt das Produkt aus Aenderungsfaktor und Ablesung den absoluten Wert an und nicht den tatsächlichen Fehler. Der letztere kann rasch gefunden werden, er ist einfach die Differenz zwischen D und

D^1. Das staatliche Eichamt (Board of Trade) verwendet nicht Fehlerprozente, sondern einen Faktor. Die amtliche Formel lautet

$$7)\quad K = \frac{D^1}{D}$$

wobei wieder D = Ablesung des benützten Instrumentes, D^1 = Ablesung des Normalinstrumentes bedeutet. Diese Formel ist nur ein anderer Ausdruck für Gleichung 1).

(Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 524/6.) *Ru.*

626. Oelsorten für Hochspannungs-Schalter.

Ausführliche Versuche über die für Hochspannungsschalter verwendeten Oelsorten sind von J. H. Bolam ausgeführt worden. Verfasser beschreibt seine Versuchsmethode und teilt die Resultate mit. Die Anforderungen, die an eine gute Oelsorte, die dem erwähnten Zweck dienen soll, zu stellen sind, sind die folgenden: Sie soll einen hohen Isolier-Widerstand besitzen; sie soll imstande sein, den Lichtbogen rasch auszulöschen; sie soll frei von Säuren oder anderen Bestandteilen sein, welche zur Korrosion des Schalters führen können; sie soll nicht kleben; sie soll so dünnflüssig sein, als es überhaupt mit der Fähigkeit, den Lichtbogen rasch zu löschen, verträglich ist; sie soll einen hohen Entflammungspunkt besitzen und durchsichtig sein. Die Prüfungsmethode bestand darin, den Durchschlagspunkt dünner zwischen zwei Elektroden befindlichen Oelschichten zu bestimmen. Zur Verwendung gelangte hierzu eine Wechselstrommaschine und ein Transformator zur Hinauftransformierung der Spannung; die Regulierung wurde dadurch vorgenommen, dass man zunächst das Potential etwas herabminderte, sodass eine passende Menge Widerstand verwendet werden konnte. Nahezu alle Oele erwiesen sich als gut in reinem Zustande; allein die Wirkung des Lichtbogens bringt eine Aenderung zuwege, da bei einzelnen Oelsorten Zersetzung auftritt. Rizinusöl besitzt einen hohen Wert der Isolierung, löscht aber den Lichtbogen nicht aus. Die gewöhnlich für Schalter verwendeten Oelsorten sind Mineral- oder Harzöle; doch ist letzteres in neuerer Zeit in Missgunst gekommen. Bezüglich der Isolierung sind beide Sorten nahezu gleichwertig. Im allgemeinen sollte ein Mineralöl benutzt werden, da bei der Herstellung pflanzlicher und tierischer Oele Chemikalien verwendet werden müssen, welche dazu angetan sind, unerwünschte Substanzen im Oel zurückzulassen. Die Versuche haben gezeigt, dass ein Harzöl den höchsten Isolierwiderstand aufwies; dann kamen einige Mineralöle, von denen das mit dem niedrigsten Entflammungspunkt das beste war. Ein gewöhnliches Maschinenöl gab recht gute Resultate; der Durchschlag erfolgte bei einer Spannung von 18 000 V für eine Funkenstrecke von 4 mm. Harzöl für dieselbe Distanz erforderte bis zum Durchschlag 30 000 V. Dieses Harzöl war von allen Oelsorten dasjenige, das die zufriedenstellendsten Ergebnisse lieferte.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 300). *Rg.*

627. Relais-Hörner-Blitzableiter.

Hörner-Blitzableiter müssen aus praktischen Gründen auf eine Schlagweite von mindestens 3 mm eingestellt werden, weil andernfalls die Gefahr vorliegt, dass durch Staubteilchen, kleine Insekten und dergl. die freie Strecke überbrückt wird und dann der Apparat schon bei normaler Betriebsspannung anspricht. Ein Abstand von 3 mm wird aber erst bei einer Spannung von 8000 Volt überschlagen. In vielen Anlagen wird

jedoch nicht genügen; man wird einen Schutz der Leitungen, Maschinen und Apparate schon gegen wesentlich niedrigere Spannungen verlangen. Diesen Bedürfnissen entspricht das Blitzableiter-Relais der Siemens-Schuckert Werke.

Bei seiner Konstruktion ging man von dem Gedanken aus, die an sich bewährte Anordnung des Hörner-Blitzableiters beizubehalten, aber durch eine besondere Vorrichtung dafür Sorge zu tragen, dass zwischen den auf 3—4 mm Entfernung eingestellten Hörnern schon bei wesentlich geringeren Spannungen als 8000 Volt eine sichere Entladung und Vernichtung unzulässiger Spannungserhöhungen erfolgt, mit anderen Worten: man wollte die Empfindlichkeit eines normalen Hörner-Blitzableiters steigern.

Man kann zu diesem Zweck mit einer Hilfsfunkenstrecke die Luftstrecke zwischen den Hörnern durch Bestrahlung und Ionisierung besser leitend machen, aber dieses Verfahren hat den Mangel, dass zwischen dem Auftreten des Hilfsfunkens und der eigentlichen Entladung eine mehr oder minder lange Zeit vergeht, dass also etwa auftretende Ueberspannungen bereits anderswo Schaden gestiftet haben können, ehe der Blitzableiter in Wirksamkeit tritt.

Die Siemens-Schuckert Werke wenden ein anderes Mittel an, um ein sicheres und schnelles Ansprechen zu gewährleisten. Mit einfachen Hörner-Blitzableitern wird eine Vorrichtung verbunden, die eine im Netz auftretende unzulässige Spannungserhöhung an den Hörnern zunächst künstlich soweit vergrössert, dass sie hinreicht, um die zwischen den Hörnern befindliche Luftstrecke sicher zu durchschlagen. Ist auf diese Weise der Weg erst gebahnt, dann entladet sich sofort die in der Leitung aufgetretene schädliche Ueberspannung durch die Hörner. Natürlich ist durch die im nachstehenden erläuterte Konstruktion Vorsorge getroffen worden, dass die künstlich verstärkte Ueberspannung nicht etwa in die eigentlichen Leitungen übertreten und dort Schaden stiften kann, sie bewegt sich vielmehr ausschliesslich in einem Hilfsstromkreis. Die ganze Vorrichtung ähnelt in der Wirksamkeit einem Spannungsrelais, das im Nebenschluss zu einer Leitung liegt und auf Spannungsschwankungen ansprechend einen im Hauptstrom liegenden Regulator betätigt. Aus diesem Grunde hat man den Apparat als Blitzableiter-Relais bezeichnet.

Figur 164

Die Wirkungsweise des Relais beruht hauptsächlich auf dem passenden Gebrauch eines gesonderten Schwingungskreises. Der Schwingungskreis befindet sich zwischen den Ausgleichsstellen der Ueberspannungen, also in der Regel zwischen Leitung und Erde in Hintereinanderschaltung mit dem Vorschaltwiderstand des Blitzableiters und setzt sich aus zwei parallelen Zweigen zusammen. Von diesen enthält der eine Zweig eine Hilfsfunkenstrecke und einen Kondensator, der andere ebenfalls einen Kondensator und die Primärwicklung eines kleinen Teslatransformators, d. h. eines aus wenigen Windungen bestehenden eisenfreien Transformators. Die Sekundärspule des Teslatransformators und der Blitzableiter sind hintereinander geschaltet und liegen zwischen dem Vorschaltwiderstand des Blitzableiters und dem Anschlusspunkt der Primärspule mit dem Kondensator.

Figur 164 zeigt den konstruktiven Aufbau der einzelnen Relaisteile, ihren Zusammenbau untereinander und ihre Vereinigung mit dem zugehörigen Hörner-Blitzableiter. Das Relais ist an einer senkrecht zu mon-

tierenden Flacheisenschiene angebracht. Diese ist an ihrem oberen Ende im rechten Winkel umgebogen und trägt auf einer Traverse die auf Isolatoren befestigten Hörner des eigentlichen Blitzableiters. Die Flacheisenschiene trägt ferner eine starkwandige Porzellanröhre, in deren Innern die Sekundärwicklung des Teslatransformators, die aus 20 Windungen besteht, untergebracht ist. Die nur aus einer einzigen Windung bestehende Primärwicklung umgibt das Rohr aussen. Die beiden Kondensatoren des Schwingungskreises sind mechanisch durch Blechbüchsen geschützt, die gleichzeitig einen der Pole bilden. Der andere Pol ist von der Büchse durch eine Ausführungsklemme isoliert.

Zwischen den beiden Ausführungsklemmen befindet sich die in einer Glasröhre eingeschlossene Hilfsfunkenstrecke. Ihre Elektroden bestehen aus Messingstiften mit Platinkuppen. Sie werden in der Fabrik mit Rücksicht auf die Betriebsspannung, Stromsystem und Schaltungsweise der Blitzableiter genau eingestellt und festgelötet, um eine willkürliche Verstellung zu verhindern. *Ho.*

628. Ein neues Alarmthermometer.

Ein Thermometer, das die Temperatur der Luft, von Gasen und Flüssigkeiten stets genau anzeigt und sich so einstellen lässt, dass es die Ueberschreitung einer gewissen Maximaltemperatur und Unterschreitung einer gewissen Minimaltemperatur durch ein Alarmsignal an entfernter Stelle anzeigt, ist in der Industrie in vielen Fällen ein sehr erwünschtes und brauchbares Instrument.

Eine neue Konstruktion dieser Art wird jetzt von der Bristol Company Waterbury, Connecticut, auf den Markt gebracht. Dasselbe besteht in seiner äusseren Form aus einem Gehäuse in Gestalt eines Kreisausschnittes von etwa 70 Winkelgraden, das an der Kreisperipherie mit einer Skala versehen ist, auf der ein im Mittelpunkte des Kreises drehbarer Zeigerarm spielt. Letzterer wird durch ein Spezialröhrenthermometer bewegt. Um den gleichen Drehpunkt mit dem Zeiger ist ein zweiter Arm, der lose auf der Achse sitzt, drehbar. Derselbe hat ebenfalls einen Zeiger, welcher indes nicht frei über der Skala spielt, sondern unter einem gewissen Druck auf derselben aufliegt. Durch die hierdurch hervorgebrachte Reibung wird dieser als Kontaktgeber dienende Arm in einer beliebigen Stellung auf der Skala, in die er gebracht wird, festgehalten. Am oberen Ende in der Nähe der Skala, trägt er rechts und links je ein Messingkontaktstück, das mit Stromzuführungsdrähten für die elektrische Fern-Signalvorrichtung verbunden ist. Die gegenseitige Entfernung der beiden Kontaktstücke kann durch Schrauben geregelt werden.

Die Wirkungsweise des Instruments ist nun folgende: Soll z. B. die Temperatur eines Lagerraumes durch das Thermometer kontrolliert werden und wird bestimmt, dass dieselbe stets zwischen 15 und 25 Grad C liegen soll, so würde man den Kontaktgeberarm auf 20 Grad, die mittlere Temperatur, einzustellen und die Kontaktstücke soweit auseinanderzuschrauben haben, dass bei den 15 resp. 25 Grad Kontakt gegeben wird. Der Zeiger gibt nun stets die im Raume herrschende Temperatur auf der Skala an. Erreicht diese die eingestellte Maximal- resp. Minimalgrenze, so gelangt ein Schleifkontaktstückchen des Zeigers in Berührung mit den Kontaktstellen des Kontaktarmes und schliesst dadurch den betreffenden Strom, der dann seinerseits auf die verschiedenste Weise zum Geben von Alarmsignalen usw. verwandt werden kann. Will man etwa nur die Aufmerksamkeit des mit

der Wartung des betreffenden Raumes betrauten Personals kontrollieren, so würde es genügen, wenn man den Strom eine Signal-Klappe betätigen liesse. In anderen Fällen, in denen das Steigen der Temperatur ein Zeichen einer herannahenden Gefahr ist, würde man eine Alarmglocke anschliessen usw. So kann man den Apparat z. B. als automatischen Feuermelder verwerten. In Kühlräumen kann derselbe dazu benutzt werden, den Wärter beim Steigen der Temperatur darauf aufmerksam zu machen, dass es Zeit ist, die Kühlmaschine anzustellen usw. Die durch das Instrument ausgelösten Schwachströme können ferner auch unter Zwischenschaltung eines Relais direkt zur automatischen Einleitung der durch die Erhöhung resp. Erniedrigung der Temperatur bedingten Tätigkeiten benutzt werden. So ist es z. B. ohne weiteres möglich, einen elektrischen Ventilator mit dem Apparat so in Verbindung zu bringen, dass derselbe bei Erreichung einer gewissen Raumtemperatur automatisch in Gang gesetzt, und wenn die Temperatur gesunken ist, wieder ausgeschaltet wird. In dieser Weise lässt sich das Alarmthermometer für die verschiedenen Verhältnisse mit Vorteil verwenden.

Wesentlich ist dabei der Umstand, dass das Instrument auch nach dem Kontaktgeben stets richtig weiterzeigt, da die Kontakte als leichte Schleifkontakte ausgebildet sind und daher ein Hindernis für die Bewegung des Zeigers nicht darstellen. Letzterer kann sich also nach wie vor ungehindert über die Skala hinbewegen. *W. St.*

629. Magnet-Thermometer für die Zwecke des Stahl-Härtens.

W. Taylor gab jüngst auf dem Meeting der British Association eine Beschreibung einer magnetischen Anzeigevorrichtung für Temperaturen zum Gebrauch beim Stahlhärten an. Der zu härtende Stahlstab bildet einen Teil eines durch eine Wechselstromspule gespeisten Magnetstromkreises. Ein ausserhalb des Härteofens befindlicher Stahlstab war mit dem ersten parallel geschaltet. Jeder dieser parallel geschalteten Stäbe war mit einer Art Sekundärspule umgeben, die in Serie geschaltet wurden, so dass die in denselben induzierten Ströme entgegengesetzt waren. Die Spulen waren so beschaffen, dass, falls die Stangen in kaltem Zustand sich befanden, die induzierten Ströme gleich und entgegengesetzt gerichtet waren und deshalb in einem in den Stromkreis eingeschalteten Telephon kein Ton wahrgenommen werden konnte. Sowie aber der zu härtende Stahl auf jene Temperatur gebracht wurde, bei welcher er den grössten Teil seiner Permeabilität verlor, wurde das Gleichgewicht der vorhin erwähnten Induktionsströme gestört, und ein Ton im Telephon gab den Moment an, in welchem der Stahl aus dem Ofen herauszunehmen war.

(Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 374.) *Ru.*

630. Magnetische Prüfungsmethode zur Auffindung von Fehlern und Gasblasen in Eisenstücken.

Eine einfache Methode, Eisenplatten auf Fehler und Luftblasen zu untersuchen, beschreibt L. Kann an der unten angegebenen Stelle. Sie besteht darin, von der Aenderung der Permeabilität des Materials, wie sie durch solche Fehlerhaftigkeit verursacht wird, Gebrauch zu machen. Das Eisenstück wird an den Polen eines Elektromagneten vorbeigeführt und eine kleine Prüfspule entweder zu äusserst an den Magnetpolen oder an der anderen Seite der Eisenplatte angebracht. Im ersten Falle ändern sich beim Vorbeipassieren der fehlerhaften Stelle die Streuungslinien und

damit die Permeabilität des Magnetstromkreises. Bei der anderen Anordnung tritt eine ähnliche Wirkung auf, indem sich die Zahl der magnetischen Kraftlinien, welche durch die Eisenplatte und in die Prüfspule dringen, ändern. Diese Aenderung in der Permeabilität bringt in der Prüfspule einen Sekundärstrom zur Entstehung und macht somit eine Galvanometerablesung möglich.

(Physik. Zeitschr. 1. Aug. 1906.) *Ru.*

IV. Starkstrom-Leitungen und Leitungsanlagen.

631. Fernleitungen.

An der unten angegebenen Stelle bespricht T. L. Kolkin den Entwurf von Fernleitungen und zählt die verschiedenen Punkte auf, die hierbei in Betracht gezogen werden müssen. Bevor man eine bestimmte Stärke des Leitungs-Drahtes festsetzt, muss man sich vergewissern, ob die Erwärmung durch Strom einen bestimmten Betrag pro Querschnittseinheit nicht übersteigt; insbesondere gilt dies bei Verwendung von Kabeln. Eine Stromdichte von 240 bis 300 Ampere pro qcm kann als oberste Grenze für Oberleitungsdrähte angesehen werden. Den Einfluss des Winddruckes zeigt Verfasser durch folgende Tabellen, in denen s = Drahtquerschnitt in mm²; p = Drahtgewicht in kg pro m; p_1 = Winddruck auf den Draht in kg pro m; p_2 = Resultante von p und p_1 in kg pro m.

Figur 165

Kupfer.

s	p	p_1	p_2	$c = \frac{p_2}{p}$	d in mm
10	0.087	0.307	0·31	3·6	3·7
20	0.174	0.423	0·48	2·7	5·1
40	0.348	0.597	0·696	2·0	7·2
80	0.696	0.83	1·08	1·54	10·0

Aluminium.

s	p	p_1	p_2	$c = \frac{p_2}{p}$	d in mm
20	0.054	0·423	0·43	8·0	5·1
40	0.108	0·597	0·608	5·6	7·2
80	0.216	0·83	0·94	4·3	10·0
160	0.432	1·16	1·23	2·9	14·3

Die Beziehung zwischen *s* und *c* ist durch die beigefügte Figur 165 dargestellt. Für den Fall der Verwendung von Kupfer ist ersichtlich, dass bei einem Draht von 10 mm^2 Querschnitt die resultierende Spannung 3,6 mal so gross ist wie jene durch das Drahtgewicht hervorgebrachte; *c* nimmt sehr rasch ab für Drähte aufwärts bis zu 30—40 mm^2 Querschnitt, während von diesem Punkte ab die Abnahme weniger stark wird. Es zeigt dies, dass bezüglich der mechanischen Festigkeit pro Querschnittseinheit von grossen Drahtstärken, bessere Resultate erwartet werden können, wie von kleinen, und dass Drähte, die einen kleineren Querschnitt wie 30—40 mm^2 besitzen, überhaupt nicht verwendet werden sollten. Um Anhaltspunkte über den Einfluss von Temperaturschwankungen auf die in den Leitungen herrschenden Zugspannungen zu besitzen, werden Formeln entwickelt und die folgenden Tabellen aufgeführt:

Kupfer.

σ	*t* bei *s* = 20	*t* bei *s* = 40	*t* bei *s* = 80
		w = 30 m	
6	— 20 · 3° C	— 14 · 0° C	— 11 · 45° C
4	— 5 · 82°	— 0 · 6°	+ 3 · 2°
3	+ 6 · 86°	+ 13 · 0°	+ 15 · 6°
		w = 50 m	
8	—	—	— 25 · 7° C
6	— 34 · 98° C	— 17 · 47° C	— 10 · 37°
4	— 10 · 07°	+ 7 · 3°	+ 14 · 44°
3	+ 16 · 62°	+ 34°	—
		w = 100 m	
8	—	—	— 58 · 3° C
6	—	— 33 · 67° C	— 5 · 2°
4	— 31 · ° C	+ 38 · 9°	+ 67 · 8°
3	+ 62 · 3°	—	—

Aluminium.

σ	*t* bei *s* = 40	*t* bei *s* = 80	*t* bei *s* = 160
		w = 30 m	
4	— 28° C	— 23 · 67° C	— 20 · 75° C
2	— 15 · 5°	— 11 · 22°	— 7 · 85°
·5	+ 4 · 25°	+ 8 · 6	+ 9 · 5
		w = 50 m	
4	— 50° C	— 34 · 66° C	— 24 · 8° C
2	— 36 · 6°	— 21 · 03°	— 11 · 2°
·5	+ 2 · 3°	+ 18 · 8°	+ 27 · 7°
		w = 100 m	
4	— 138° C	— 83 · 4° C	— 45 · 4° C
2	— 129°	— 65 · 3°	— 17 · 0°
·5	— 3°	+ 61 · 1°	+ 99 · 3°

Hierbei bedeutet *t* = Temperatur in C°, σ = Spannung pro Einheit des Querschnittes (kg pro mm^2), *s* = Drahtquerschnitt in mm^2, *w* = Spann-

weite in m. Der Durchhang für verschiedene Werte von w und σ ist aus folgenden Tabellen zu entnehmen:

Kupfer.

	Durchhang in cm für		
σ	w = 30 m	w = 50 m	w = 100 m
6	12 · 20	33 · 0	132 · 3
8	16 · 3	44 · 1	176 · 4
4	24 · 45	66 · 5	264 · 6
3	32 · 6	88 · 2	352 8

Aluminium.

	Durchhang in cm für		
σ	w = 30 m	w = 50 m	w = 100 m
4	7 · 6	21 0	84 · 2
2	15 · 2	42 · 1	168 · 4
·5	60 · 8	168 · 4	673 · 6

Die Kupferdrähte sollten halbhart oder hart gezogen sein; grössere Leitungsquerschnitte wie 1,25 cm² sollten vermieden werden, da sie die Montage erschweren. Ist ein grösserer Querschnitt pro Phase oder Pol erforderlich, so müssen zwei oder mehr Drähte gewählt werden. Nach kurzen Besprechungen der zweckmässigsten Masten, Isolatoren und Bolzen werden noch Angaben über statische Entladungen in den Leitungen, über Blitzschutzsicherungen und Ueberspannungssicherungen gemacht.

(The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 415/7, 443/5.) *R.*

632. Was für ein Genauigkeitsgrad ist bei Leitungsberechnungen notwendig?

Auf gewisse Inkonsequenzen weist A. Scheible an der unten angegebenen Stelle hin. Draht-Tabellen geben die Drahtstärke mit einer mittleren Genauigkeit von 0,01 % an, und Verfasser hat in der Praxis gefunden, dass diese Zahlen bis auf die letzte Stelle benützt werden, obwohl der Draht selbst 1 % in seiner Stärke variieren kann und die Methoden der Längenberechnung bis 2 % Aenderung zulassen. Auch in der Verwendung der Widerstands-Konstanten zeigen sich Unterschiede; einige verwenden als Konstante 10,35 andere 11; auch findet man Zahlen wie 10,5 10,8 und 10,6. Andere Autoren wählen eine Konstante, ohne über die Temperatur oder die Reinheit des Kupfers etwas anzugeben. Andere wieder benützen eine zu hohe Konstante z. B. bei der Berechnung von Dynamomaschinen, und lassen so einen längeren Draht zu als nach der gewöhnlichen Rechnung notwendig wäre, ohne einen Grund anzugeben, weshalb der Draht immer gerade länger und nicht kürzer sein soll. Um diese Unstimmigkeiten zu vermeiden, wird der Vorschlag gemacht, bestimmte angenäherte Abmessungen, auf ½ % genau, zu benützen und das gleiche Verfahren mit Bezug auf den Widerstand dieser Drahtstärken anzuwenden.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 510, nach Journ. of the Western Society of Eng. (Chicago) August.) *Rg.*

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

633. Die Verteilung elektrischer Energie bei konstantem Strom.

Das System, welches R. Rougé an der unten angegebenen Stelle bespricht, ist entgegengesetzt dem gegenwärtig in der Praxis üblichen, indem die Spannung der variable Faktor in der Kraftversorgung ist; der Strom bleibt konstant. Generatoren, Motoren usw. müssen in Serie betrieben werden. In der folgenden Tabelle sind einige der Besonderheiten der beiden Systeme zusammengestellt:

Vergleichstabelle für Verteilung bei konstantem Strom und Verteilung bei konstanter Spannung.

Vergleichs-Elemente	Konstanter Strom	Konstante Spannung
Konstantes Element der Kraftversorgung	Stromstärke	Spannung
Variables Element der Kraftversorgung	Spannung	Stromstärke
Art der Generatoren . .	Serien-Dynamo	Nebenschluss-Dynamo
Günstigste Art des Antriebes	festes Drehmoment, variable Umdrehungszahl	feststehende Umdrehungszahl, veränderliches Drehmoment
Gruppierung der Generatoren	In Serien	Parallel
Bei Strom-Unterbrechung	Kurzschluss	Leitungsunterbrechung
Bei Ueberlastung	Leitungsunterbrechung	Kurzschluss
Folgen davon	Durchschlagen d. Isolation	Schmelzen der Leiter
	Kraftleitung	
Feste Verluste	Ohmschen Verluste $R i^2$	Verluste durch Ableitung $\frac{v^2}{c}$
Variable Verluste	Verluste durch Abltg. $\frac{v^2}{c}$	Ohmschen Verluste $R i^2$
Obere Grenze	Spannung, welche mit der Isolation vereinbar	Stromstärke, welche mit dem Leitungsquerschnitt vereinbar.

Die Methode konstanten Stromes besitzt für die wirtschaftliche Uebertragung grosser Energiemengen auf weite Entfernungen zweifellos Vorzüge. In erster Linie ist die Kraftleitung höchst einfach, da sie nur aus einem Paar Drähte besteht, von denen einer, falls nötig, durch Erdrückleitung ersetzt werden kann. Die Beanspruchung der Isolierung ist ebenfalls beträchtlich geringer, als für irgend ein anderes System, da die Spannung regelmässig ist und in der Spannungskurve keine durch Resonanz-Wirkungen hervorgebrachte Spitzen auftreten. Auch sind die Dielektrica nicht periodischer innerer Polarisation unterworfen, auch fehlt Hysterese. Ferner wird die Isolierung nur bei Vollast voller Spannung ausgesetzt; so wird bei einer gewöhnlichen Kraftübertragung, wo die volle Belastung nur kürzere Zeit andauert, wie z. B bei der elektrischen Beleuchtung, die tägliche Isolationsbeanspruchung durchschnittlich geringer sein, wie in einer Leitung mit konstanter Spannung. Nachteilig ist die Gleichförmigkeit der Ohmschen Verluste, welche die Leistung und den

Wirkungsgrad bei niedriger Belastung herabmindern. Eine der Schwierigkeiten des Systems liegt in der Verteilung des Stromes. Um die Kapazität einer Stromleitung zu erhöhen, ist es notwendig, den Widerstand der Leitung entlang zu erhöhen d. h. es ist erforderlich, neue Motoren usw. in Serie zu den alten hinzuzuschalten. Um daher an Stelle eines üblichen grossen Netzes zu treten, muss in diesem System eine genügende Anzahl unabhängiger Stromkreise vorhanden sein. Diese Stromleitungen, strahlenförmig oder kreisförmig angeordnet, müssen in Stunden leichter Belastung auf dieselbe Gruppe Generatoreinheiten in Serie geschaltet werden können und in Stunden voller Belastung in direkter und unabhängiger Verbindung mit ihren eigenen zugehörigen Generatorgruppen sein. Die geeignetste Kraftmaschine für die Generatoranlage ist eine Maschine mit variabler Umdrehungszahl und gleichbleibendem Drehmoment. Bei konstantem Feld, genügt die Konstanz des Drehmomentes, um ohne andere Hilfsmittel die Konstanz des erzeugten Stromes zu sichern. Die Dampfturbine kommt nicht in Frage, da sie nur bei hohen und gleichbleibenden Geschwindigkeiten ökonomisch arbeitet. Die Gasmaschine gestattet keine empfindliche Tourenregulierung. Die annehmbarste Lösung scheint die mehrzylindrige Dampfmaschine, ohne Schwungrad, aber mit konstanter Admission zu sein. Die Schwierigkeit der Umwandlung in der Unterstation ist bis jetzt noch nicht passend gelöst. Dies ist der schwache Teil des ganzen Systems und solange hier keine zufriedenstellende Lösung vorliegt, ist das Drehstromsystem mit konstanter Spannung überlegen.

(Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 554.) *Ru.*

634. Eine Vergleichsmethode für die Wirkungsgrade elektrischer Zentralen.

An der unten angegebenen Stelle bespricht C. J. Evans die in England bisher üblichen Vergleichsmethoden für die Wirkungsgrade elektrischer Zentralen. Handelt es sich darum, verschiedene Werke hinsichtlich ihres Wirkungsgrades oder ihrer Wirtschaftlichkeit, als Ganzes genommen, zu vergleichen, so werden im allgemeinen statistische Tabellen zu Rate gezogen, welche eine Kolonne mit der Ueberschrift „Kohlenkosten pro Board of Trade Einheit (Pence)“ enthalten. Diese Zahl besitzt aber für diesen Zweck praktisch keinen Wert, weil die Transportkosten pro ton Kohle für verschiedene Zentralen wegen der weiten Entfernung von den Kohlenbergwerken so sehr variieren, dass die wirkliche Wirtschaftlichkeit dadurch verschleiert wird; es können daher durch obige Verhältniszahl nur solche Werke miteinander verglichen werden, welche Kohlen verwenden, die denselben Heizeffekt pro Einheit der Kosten ergeben. Wenig zufriedenstellend für diesen Zweck ist auch die Verhältniszahl „Pfund Kohlen pro Board of Trade Einheit“; da sie nicht die Qualität der Kohle berücksichtigt, und wenn man sich erinnert, dass der Heizwert von Dampfkessel-Kohlen von 10000 bis 15000 Britische Wärme-Einheiten pro Pfund variiert, so sieht man ein, dass diese Masszahl auch nur wenig besser ist und dass sie nur für Zentralen Verwendung finden kann, welche Kohlen desselben Heizwertes benützen. Eine bessere Grundlage für den Vergleich zwischen verschiedenen Werken, die verschiedene Kohlen verfeuern, ist „Britische Wärme-Einheiten pro Board of Trade Einheit“; z. B. für den Fall, dass eine Zentrale 7 Pfund Kohlen, von einem Heizwert von 14000 Britische Wärme-Einheiten pro Pfund, pro Board of Trade Einheit verbraucht: Britische Wärme-Einheiten pro Board of Trade Einheit = 98000. Dies lässt sich auch durch den

sogenannten „Thermischen Wirkungsgrad“ der Zentrale ausdrücken, der geschrieben werden kann:

$$\frac{\text{Britische Wärme-Einheiten in elektrischer Energie}}{\text{Britische Wärme-Einheiten in verbrauchten Kohlen}}$$

oder passender:

$$\frac{\text{Britische Wärme-Einheiten in Board of Trade Einheiten}}{\text{Britische Wärme-Einheiten in den pro Britische Wärme-Einheit verbrauchten Kohlen}}$$

Da eine Board of Trade Einheit 3414 Britischen Wärme-Einheiten äquivalent ist, erhält man in obigem Beispiel für den „Thermischen Wirkungsgrad“ $= \frac{3414}{98000} = 3{,}48\ \%$.

Selbst diese Vergleichsbasis ist streng genommen nicht ganz richtig, da ein Werk, das eine geringere Kohle verwendet, es mit einem grösseren Gewicht für einen gegebenen Wärme-Effekt zu tun hat, als ein solches, das bessere Kohle verwertet; bei kleinen Anlagen schliesst der Unterschied im Gewicht im allgemeinen nicht eine Vermehrung des Personals in sich, wohl aber in grossen; doch machen die daraus hervorgehenden Kosten nur einen sehr geringen Prozentsatz der Gesamtkosten aus. Verschiedene Belastungsfaktoren und ähnliche Berücksichtigungen sind hier nicht zulässig. Trotz dieser Einwendungen kann jedoch die Masszahl „Britische Wärme-Einheit pro Board of Trade Einheit“ oder der „Thermische Wirkungsgrad“ als unparteiische Basis gelten, auf welcher Wirtschaftlichkeit und Wirkungsgrad verschiedener Werke miteinander verglichen werden können, da sie unabhängig von den Kohlenkosten, den Kohlentransportkosten, oder der Qualität der Kohlen — welche bei verschiedenen Werken sehr verschieden — ist und nur von der verwendeten Wärmemenge abhängt.

(The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 483.) *Ru.*

635. Brennstoff-Verbrauch von Diesel-Maschinen.

Das beigefügte Diagramm (Figur 166) und die nachstehende Tabelle sind einer Mitteilung über eine in einer Kraftstation im Betriebe befindliche 225 PS-Dieselmaschine entnommen. Die Kurve bringt zwei besondere Merkmale der Dieselmaschine zum Ausdruck: erstens seinen niedrigen Wärme-

WÄRMEVERBR. KURVE.

Figur 166

verbrauch und zweitens die besondere Art, nach welcher der Brennstoffverbrauch der Belastung vom 25%igen Belastungsfaktor an und insbesondere vom 50%igen Belastungsfaktor an bis zu Vollast folgt. Bekanntlich würde die analoge Kurve für die Dampfmaschine bei sinkender Belastung sehr rasch ansteigen, und zwar wegen der grossen Wärmeverluste im Kessel und den Kondensationsverlusten in den Leitungen und im Zylinder, welche praktisch für alle Belastungen konstant sind. In der Anlage wurde Rohöl (3,5 Pfg. Liter) verwendet; gemäss der Tabelle kamen 100 PS-Stden bei voller Belastung auf 94 Pfg. zu stehen, entsprechend 1,43 M. pro 100 KW-Stden. Die Maschine wurde unter der Garantie gekauft, dass sie bei einem Oelverbrauch von 36 Liter Rohöl 100 (gebremste) PS-Stden und 100 KW-Stunden bei 56 Liter Rohöl leiste, was bei einem Oelpreis von 15,3 Pfg. pro 4,5 Liter (Gallone) 1,22 M. für 100 PS-Stden und 1,91 M für 100 KW-Stden ausmacht. Die Garantie wurde gemäss der Tabelle um über 26% überschritten. Es wird beigefügt, dass der erwähnte Rohöl-Preis als hoch zu gelten hat, da in verschiedenen Gegenden nur 2 bis 2,5 Pfg. pro Liter bezahlt werden.

	1/4 Last	1/2 Last	3/4 Last	Vollast	Ueberlast. (16%)
Betriebsdauer in Stunden	1	2	3	4	0,75
gebremste PS	68,15	133,7	194,9	242,7	263,8
kg Oel pro PS gebremst	0,34	0,22	0,21	0,20	0,23
kg Oel pro KW-Stde	0,57	0,34	0,32	0,31	0,34
Prozente Britische Wärmeeinheiten im Kühlwasser	18,2	20	19,5	24,3	26
Prozente Britische Wärmeeinheiten in Wärmestrahlung, Abgasen und Maschinenreibung	65	53,4	52.7	47,6	48,7
Prozente Britische Wärmeeinheiten in PS gebremst	16,8	26,4	27,8	28,1	25,3
Liter Oel pro 100 PS-Stden (gebremst)	48,1	30,2	28:8	28,3	31,5
Brennstoffkosten von 100 PS-Stden (gebremst) in Pfg. bei einem Oelpreis 3,5 Pfg. pro Liter	1,62 M.	1,03 M.	0,97 M.	0,94 M.	1.07 M.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 617.) *Ru.*

636. Ueber die äusserste Entwicklungsmöglichkeit der Dampfmaschine.

Von Zeit zu Zeit wurde versichert, dass der maximale Dampfdruck, mit welchem eine Maschine noch betrieben werden könne, erreicht sei; kaum war jedoch eine obere Grenze festgesetzt, so wurde sie auch schon wieder überschritten. Verbesserungen der Arbeitsmethoden und der Materialien sind die Gründe, welche es der Dampfmaschine möglich machten, zu immer höheren Drucken überzugehen. Die Grenze schien eigentlich nur durch den Dampfkessel bestimmt; doch wurden auch hier durch Einführung von Stahlblechen und besonderen Kesselkonstruktionen so bedeutende Fortschritte gemacht, dass es schwer hält, eine eigentliche Grenze bezüglich des Dampfdruckes anzugeben. Die Grenze für den Dampfdruck muss daher in den Naturgesetzen gesucht werden. Die Einführung von Schnelldrehstählen, welche die zähesten Materialien bearbeiten und dabei selbst rotglühend werden, hat die festgewurzelte Meinung, dass Eisen, um einen allgemeinen Namen zu gebrauchen, für den Betrieb unbrauchbar wird, falls es zur Rotglut kommt, zerstört. Obwohl natürlich

in der Dampfmaschine niemals so hohe Temperaturen auftreten werden, so ist es doch gewiss, dass in den sogenannten Verbrennungskraftmaschinen die Temperatur des Betriebsmittels über die Rotglut hinausgeht. Tatsächlich ist die Temperatur der Abgase moderner Wärmekraftmaschinen höher als die überhitzten Dampfes, wie er je zur Anwendung gelangte, wenn nicht sogar höher als die äusserste Temperatur, bei welcher Dampf überhaupt noch verwendet werden kann. Die kritische Temperatur von Wasser und Dampf soll bei etwa 370° C liegen, d. h. bei 370° besitzen Wasser und Dampf dieselbe spezifische Dichte; sie besitzen dieselbe spezifische Wärme. Es wird angenommen, dass die spezifische Wärme bei jener Temperatur 2 beträgt. Bei 370° beginnt im allgemeinen die Dissociation des Dampfes in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff. Sofern nicht diese Dissociationstemperatur durch Druck verschoben werden kann, scheint es, dass etwa 370° C als die äusserste Grenze angesehen werden muss, über welche hinaus eine Steigerung der Temperatur oder des Druckes unzulässig ist. Der Dampfdruck steigt mit der Temperatur in sehr starkem Masse. Während er z. B. 5 Atm. bei 150° C, beträgt er schon 10 Atm. bei 177° C. Verfasser berechnet nun vermittelst der Rankine'schen Formel und unter Voraussetzung ihrer Giltigkeit für so hohe Temperaturen, dass für die erwähnten 370° der Dampfdruck etwa 200 Atmosphären betragen würde. Das ist ein etwa 10—12 mal so hoher Druck, wie er bis jetzt im Maximum zur Anwendung kam. Von Perkins wird erwähnt, dass er vor einigen Jahren nicht ohne Erfolg Drucke bis 36 Atmosphären verwendete. Bei einem so hohen Druck wie 200 Atmosphären würde aber der Dampf ein ausserordentlich unbeständiges Medium sein und sich aus den geringsten Ursachen rasch kondensieren; es müsste daher zur Ueberhitzung übergegangen werden, um dies zu verhindern. Lässt man nun eine Ueberhitzung von ca. 93° zu, so würde (370 als oberste Temperaturgrenze genommen) die Temperatur des gesättigten Dampfes 277° C betragen können. Die Formel ergibt für diese Temperatur einen Druck von etwa 48 Atmosphären. Der Artikel schliesst damit, anzuführen, dass hinsichtlich des Dampfdruckes von einer Grenze erst gesprochen werden kann, wenn 48 Atmosphären erreicht sind, die Temperatur des gesättigten Dampfes 277° C, die zusätzliche Ueberhitzungstemperatur 93° C, zusammen also 370° C, beträgt.

(The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 476/7.) *Rg.*

637. Ueber den Einfluss einiger Eigenschaften der Kohlen auf den Dampfkesselbetrieb.

Die Leistungsfähigkeit und der Wirkungsgrad eines Dampfkessels hängen von verschiedenen mehr oder weniger veränderlichen Faktoren ab. W. L. Abbot veröffentlicht an der unten angegebenen Stelle Untersuchungen, die er anstellte, um die Einflüsse verschiedener Stückgrössen der Kohlen auf den Dampfkesselbetrieb zu studieren. Zur Verwendung gelangten zwei Babcock & Wilcox-Kessel, von denen einer eine Heizfläche von 450 qm besass und mit automatischer Beschickungsvorrichtung versehen war, während der andere eine Heizfläche von 90 qm hatte; beide Kessel besassen Ueberhitzer. Die einzelnen Kapitel des Aufsatzes behandeln folgende Untersuchungen: Einfluss verschiedener Stückgrösse der Kohle auf Leistungsfähigkeit und Wirkungsgrad des Kessels. Einfluss des Aschengehaltes auf Leistungsfähigkeit und Wirkungsgrad. Einfluss verschiedener Grösse von Kohlengrus. Resultate bei verschiedener Dicke

der aufgeworfenen Kohlenschicht. Bei den durch Figur 167 illustrierten Untersuchungen wurden die Kohlen durch Siebe von 0,6, 1,25, 1,8, 2,5 und 3,1 cm Maschenweite (quadratisch) geworfen. In allen fünf Fällen war die verwendete Kohlenart dieselbe, nur, dass die einzelnen Teile einheitlich grösser und andere einheitlich kleiner waren und dass die kleineren wegen ihrer Korngrösse mehr Asche enthielten. Es ist in dieser Beziehung von Interesse, den Aschengehalt der trockenen Kohle anzugeben.

Stückgrösse in cm (Maschenweite des Siebes)					
Stückgrösse in cm (Maschenweite des Siebes)	über 2,5 cm	unter 3,1 cm	Aschengehalt	13,7%
" " " "	" 1,8 cm	" 2,5 cm	"	14,0%
" " " "	" 1,2 cm	" 1,8 cm	"	15,6%
" " " "	" 0,6 cm	" 1,2 cm	"	20,8%
" " " "	" 0,0 cm	" 0,6 cm	"	30,8%

Der hohe Prozentgehalt in der kleinsten Stückgrösse rührt nicht von der Asche in der Kohle selbst her, sondern ist dem Umstande zuzuschreiben, dass alle die feinen fremden Verunreinigungen, die sich von den grösseren Stücken absondern, naturgemäss in der kleineren Korngrösse ansammeln. Fig. 168 zeigt den Einfluss wechselnden Aschengehaltes. Der Aschengehalt reduziert die Heizkraft, er wirkt sozusagen als Verdünnungsmittel; aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass die nutzbare Wirkung des Brennstoffes auf Null herabsinkt, wenn der Aschengehalt 40% erreicht hat, ungeachtet des Umstandes, dass die anderen 60% reine Kohle sind. Was nun die Dicke der aufgeworfenen Kohlenschicht betrifft, so ist zu erwägen, dass ein dünnes Feuer immer von einem Ueberschuss an Luft begleitet ist und deshalb den Wirkungsgrad des Kessels ungünstig beeinflusst. — Ein dickes Feuer reduziert den Luftüberschuss, vergrössert aber das Volumen der die Feuerfläche verlassenden Kohlenwasserstoffe, mit anderen Worten, macht mehr Rauch. Zu den Versuchen mit den beiden Kesseln wurden Kohlen von einheitlicher Stückgrösse und gleichem Aschengehalt verwendet (gewaschene Kohle, Lochgrösse des Siebes 0,6 cm Durchmesser). Die Schichtdicke variierte von 9,3 cm bis

Figur 167

Figur 168

17,5 cm bezw. 28 cm. Die Versuchsresultate sind aus Figur 169 zu ersehen. Weitere Diagramme und Tabellen zeigen, wie Kohlengrus verschiedener Korngrösse, verschiedenen Gehaltes an Kohlenstaub und Asche zu bewerten ist.

Figur 169

(Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 49, S. 411/6.) *Ru.*

VI. Elektromotorische Antriebe.

638. Vorzüge und Nachteile von elektrisch betätigten und durch Druckluft angetriebenen Bohrmaschinen.

G. E. Palmer stellt zwischen elektrischen und durch Druckluft betätigten Bohrmaschinen einen Vergleich an, der sehr zu Ungunsten der ersteren ausfällt. Wohl selten wurde einer Erfindung im Verhältnis zum aufgewendeten Talent geringerer Lohn zu teil, als dies für die Konstruktion elektrischer Bohrmaschinen der Fall. Zum Bohren von Löchern in Gestein ist grosse Stärke und Dauerhaftigkeit erforderlich und diese Eigenschaften besitzt der Druckluft-Bohrer in ausgeprägtem Masse. Am besten geht das Eintreiben von Löchern in Gestein vor sich, wenn ein federnder Hammerschlag auf den Meissel ausgeübt wird und deshalb sind die durch Druckluft oder Dampf betätigten Werkzeuge in praktischer Beziehung geradezu ideal, da alle Teile des hin- und hergehenden Kolbens, die Beschädigungen erleiden könnten, leicht vor mechanischen Verletzungen zu schützen sind, indem man sie in eine Kammer voll elastischen und kompressiblen Gases einschliesst. Auf diese Weise wird erreicht, dass keine Beschädigungen vorkommen, selbst wenn ein Steckenbleiben eintritt. Obwohl der elektrische Bohrer durch einen kurzen raschen Schlag eine saubere und schnurgerade Höhlung zustande bringt, bleibt er öfters stecken, was zu Beschädigungen führt. Die besonderen Vorzüge, die für den elektrischen Bohrer gegenüber dem Druckluft-Bohrer in Anspruch genommen werden, sind geringe Kostspieligkeit der Anlage, leichte Möglich-

keit der Installation und grösste Wirtschaftlichkeit der Kraft. Zieht man aber die hohen Kosten des Unterhaltes und die Zeitverluste durch Abbrechen in Betracht, so schrumpfen die oben erwähnten Vorzüge zur Bedeutungslosigkeit zusammen, besonders wenn der kontinuierliche Betrieb der ganzen Mine mehr von der Zuverlässigkeit der Gesteinsbohrmaschine als von irgend einem anderen Faktor abhängt. Die Hauptschwierigkeit scheint bei den elektrischen Bohrern in der schwachen Isolation zu liegen, da bis jetzt noch keine Form der Isolierung gefunden wurde, welche den fortwährenden Erschütterungen des Bohrkörpers längere Zeit zu widerstehen vermochte. Wird der Motor von dem Bohrkörper weggerückt, so werden zwar die Schwierigkeiten der Isolation überwunden, allein Störungen stellen sich jetzt im Uebersetzungsmechanismus ein. Verfasser hat vergleichende Versuche angestellt zwischen zwei elektrischen Bohrvorrichtungen bester Qualität und zwei Druckluft-Bohrvorrichtungen für 7 Atmosphären Druck. Die Druckluft-Bohrmaschinen waren während 317 Stunden in Tätigkeit, während welcher Zeit 390 m gebohrt wurden oder im Mittel 1,2 m pro Stunde. Es wurde auch nicht ein einziges Mal wegen einer Reparatur angehalten. Die elektrischen Bohrmaschinen waren 100 Stunden im Betrieb und drangen 75,9 m tief; im Mittel also 0,76 m pro Stunde. Sie waren während 17 Stunden wegen Reparaturen ausser Tätigkeit. Die Arbeit wurde an schwarzem Diabas während 53 aufeinanderfolgenden zehnstündigen Arbeitsschichten ausgeführt.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 334, nach Engineering and Mining Journal (New York) 18. Aug.) *K. R.*

639. Die vermittelnde Rolle der Elektrizität bei Dampfkraft- und Wasserkraft-Antrieb.

Wie an der unten angegebenen Stelle mitgeteilt wird, besitzt eine Gesellschaft in New England drei kleinere Fabriken, von denen zwei an dem Ponogansett-Fluss gelegen sind, während sich die dritte etwa 3/4 Meilen westwärts befindet. Die letztere enthält eine kleine Kraftstation, bestehend aus einer Wasserturbine und einem 200 KW, 2300 Volt Drehstromgenerator. Die Fabrik erhält ihren Antrieb durch einen 175 PS-Induktionsmotor, dem dieser Generator Strom zuführt. Die Dampfmaschine, mit welcher das Werk anfänglich ausgerüstet wurde, dient als Reserve, wird aber fast nie benützt, da selbst in der trockenen Jahreszeit genügend Wasser vorhanden ist, weil ein naher Teich als Sammelbassin hergerichtet wurde. Die elektrische Einrichtung dieser Fabrik liefert zu allen Zeiten die nötige Energie zum Antrieb der Maschinen und wird von Zeit zu Zeit noch benützt, um in der Energielieferung für die anderen beiden Werke auszuhelfen. Das zweite an dem Flusse gelegene Werk besitzt 24 Stunden-Betrieb, verwertet für gewöhnlich die Wasserkraft und ist auch mit einer Dampfmaschine für Aushilfszwecke versehen. Die elektrische Einrichtung besteht hier aus einer 75 KW-Maschine, welche sowohl als Generator als auch als Synchronmotor betrieben werden kann und zwar gemäss folgender Anordnung: Wird das Werk durch Wasserkraft betrieben, so wird diese Maschineneinheit durch Riementrieb an die Transmission angeschlossen und der Generator arbeitet zusammen mit dem Generator des ersterwähnten Werkes auf ein gemeinsames Netz. Ist der Wasserstand niedrig, so wird die Maschineneinheit als Motor verwendet, der seine Energie aus dem ersten Werk geliefert erhält. Man hat auf diese Weise erreicht, dass die Dampfmaschine sozusagen nie zur Ver-

wendung gelangen muss. Das dritte Werk, das ausschliesslich auf Wasserkraft angewiesen ist, besitzt einen 60 PS-Motor zum Antrieb der Transmission, während eine synchrone Maschineneinheit (100 KW) entweder als Motor oder Generator läuft, je nach dem Stande der jeweiligen Wasserkraftversorgung. Der erwähnte Betrieb ist ferner noch deshalb bemerkenswert, weil Hochspannungsmotoren verwendet werden. Die Kraft wird den Werken durch gummiisolierte mit Bleimantel versehene Kabel zugeführt, die Eisenpanzerung besitzen, welche geerdet ist. Das Motor-Gehäuse ist ebenfalls geerdet, so dass Feuersgefahr oder die Gefahr eines elektrischen Schlages beseitigt ist.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 496.) *Ru.*

640. Pressluft gegen Elektrizität als Antriebskraft in Kohlenbergwerken.

Pressluft und Elektrizität haben in den letzten Jahren im Bergwerksbetrieb eine bedeutende Anwendung zum Antrieb von Maschinen aller Art gefunden. Jedes dieser beiden Betriebsmittel hat naturgemäss seine Vorzüge und seine Nachteile. Es dürfte daher in dieser Hinsicht eine sehr übersichtliche Zusammenstellung, welche von G. E. Lynch in „Mines and Minerals“ gegeben wird, von Interesse sein.

Die Vorzüge der Elektrizität können kurz wie folgt bezeichnet werden:

1. Grosse Wirtschaftlichkeit des Betriebes, welche bei Bohrmaschinen 54% (vergleiche demgegenüber Referat Nr. 638), bei Schrämmaschinen bis 37% günstiger liegt, als bei Druckluftbetrieb.

2. Die Möglichkeit, die gleiche Installation zum Betrieb der Förderung, der Maschinen vor Ort und zur Beleuchtung verwenden zu können.

3. Leichte Möglichkeit der Erweiterung der Anlage mit der Ausdehnung des Bergwerks.

4. Möglichkeit, die Maschinen leicht an jeden gewünschten Ort bringen und dort anschliessen zu können. Ferner die Verwendbarkeit der gleichen Betriebskraft für die Streckenförderung, sodass für diesen Zweck jede andere menschliche oder tierische Kraft unter Tage entbehrlich gemacht wird.

5. Gegenüber Druckluftbetrieb ist eine kleinere Anzahl Maschinen und infolgedessen eine geringere Anzahl gelernter Leute für die gleiche Produktionsmenge erforderlich.

6. Die Kosten für die Installation einer elektrischen Anlage sind geringer als bei Druckluft, ebenso wie auch die Instandhaltungskosten.

7. Die Kabel in den Bergwerken sind der chemischen Zerstörung weit weniger ausgesetzt, als ein ausgedehntes Luftröhrensystem.

Demgegenüber stehen folgende Nachteile:

1. Die Möglichkeit der Entzündung von Schlagwettern durch Funken oder Kurzschlüsse; dieser Punkt kommt natürlich nur für Schlagwettergruben in Betracht.

2. Die Lebensgefährlichkeit einer elektrischen Anlage.

3. Die Energieverluste, welche namentlich in feuchten Bergwerken durch schlechte Isolation der Kabel und Leitungen auftreten, können beträchtliche Werte annehmen.

Die Vorteile des Druckluftbetriebes können in folgendem ausgedrückt werden:

1. Sicherheit gegen Explosion in Schlagwettergruben und Gefahrlosigkeit für die Bergleute.

2. Die auspuffende Luft wirkt wesentlich mit zur guten Ventilation der Grube.

3. Ueberlegenheit gegenüber Elektrizität in feuchten Gruben und die Möglichkeit, Pumpen auch unter Bedingungen zu verwenden, wo Elektrizität nur schwer nutzbar gemacht werden kann.

Als Nachteile sind bei Druckluft zu nennen:

1. Sehr schlechte Betriebsökonomie.
2. Grosse Verluste infolge Undichtigkeiten des Rohrnetzes, schlecht schliessender Hähne und Ventile.
3. Unmöglichkeit, die Pressluft auch zur Schacht- und Streckenförderung zu verwenden. *Wst.*

VII. Elektrische Beleuchtung.

641. Die Canello-Glühlampe.

Eine kürzlich erschienene Patentschrift beschreibt sehr ausführlich die Herstellung der Glühfäden der Canello-Glühlampe. Die Patentansprüche beziehen sich auf einen Glühfaden, der im Kern aus einem Oxyd der seltenen Erden besteht, auf welches ein gleichmässig leitender Metallüberzug folgt, der seinerseits wieder mit einer Oxydschicht überzogen wird. Der Metallüberzug besteht hauptsächlich aus Ruthenium, die äusserste Schicht aus Thorium-Oxyd. Das Herstellungsverfahren der Fäden ist das folgende: Ein brennbarer Faden wird mit Verbindungen der Metalle der seltenen Erden imprägniert, der so vorbereitete Faden verascht, um einen aus den Oxyden dieser Metalle bestehenden Faden zu erhalten; dieser Faden wird hierauf leitend gemacht, indem man ihn mit einem Metallüberzug versieht, ferner wird zwecks Erhitzung ein elektrischer Strom durch den leitenden Faden hindurchgeschickt und während dieser Erhitzung der Faden der Einwirkung eines reduzierenden Gases und flüchtigen Metallverbindungen ausgesetzt, worauf schliesslich noch Dämpfe einer organischen Thoriumverbindung zur Verwendung gelangen. Wie die Patentschrift erwähnt, kann das Ruthenium auch durch Osmium ersetzt werden. Zu Anfang des Verfahrens werden Baumwollfäden mit löslichen Salzen des Thoriums, Zirkoniums, des Cers imprägniert, getrocknet und dann in einer Gebläseflamme gebrannt; hierauf werden sie in eine Lösung von Ruthenium- oder Osmiumperoxyd getaucht und einem Schwefelwasserstoffstrom ausgesetzt, welcher das Peroxyd in Sulfid verwandelt. Ein anderer Weg ist der, einen Wasserstoffstrom, der Ruthenium- oder Osmiumdämpfe mit sich führt, zu benützen und einen Kohlenwasserstoff wie z. B. Formaldehyd zu verwenden, um die Metalldämpfe zu reduzieren. In diesem Zustand besitzt der Faden einen Widerstand von mehreren Tausend Ohm. Um den Widerstand zu vermindern und den Querschnitt gleichmässiger zu machen, werden die Fäden in einen Behälter eingebracht, und, während man gleichzeitig durch sie einen Strom von mehreren hundert Volt hindurchschickt, der gegenseitigen Einwirkung von Ruthenium- und Osmiumdämpfe mit sich führendem Wasserstoff und Formaldehyddämpfen ausgesetzt. Die Fäden werden dann vermittelst einer Osmiumchloridlösung, die in Verbindung mit einem reduzierenden Gase zur Anwendung gelangt, an die Zuleitungsdrähte befestigt. Zum Schlusse werden die Fäden noch mit einer Oxydschicht versehen, indem man Dämpfe einer Thoriumverbindung des Acetylacetons zur Anwendung bringt; statt dessen kann auch ein Bad aus einer Thoriumnitratlösung benützt werden, in welches man die Fäden als negative Elektroden und Kohlenstifte als positive Elektroden einbringt und den Strom schliesst. Nach der Fertigstellung des Thoriumoxydüberzuges werden die Fäden getrocknet und im Vakuum erhitzt.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 474/5.) *Ru.*

642. Elektrische Beleuchtung unter Benutzung von Strassenbahn-Feeders.

An der unten angegebenen Stelle wird eine kleine Beleuchtungsanlage beschrieben, die den Strom dem Strassenbahnnetz entnimmt. Der ländliche Bezirk Whittington besass bis vor kurzem noch keine elektrische Beleuchtung; die Beleuchtungskabel endigten etwa 4 km vor diesem Orte, während die Strassenbahn bis dorthin führte. Die Weiterführung der Kabel hätte Kosten in der Höhe von ca. 50000 Mk. verursacht, eine viel zu grosse Summe im Vergleich zu den Einnahmen aus dem Verkauf von Energie. Es wurde nun in der Nähe der Trambahn-Endstation eine Unterstation errichtet und ein Motor-Generator darin untergebracht, der direkt aus den Sammelschienen der Strassenbahn durch einen vorhandenen Strassenbahn-Feeder gespeist wurde. In die Stromabzweigung nach dem Fahrdraht wurden Stromunterbrecher, die man in einem besonderen Gehäuse unterbrachte, angeordnet. Da die Spannung am Ende der Leitung von 480 bis 520 Volt wechselte, wurde ein Spannungsregler eingebaut, um die Spannung des Motor-Generators konstant zu halten. Die elektrische Ausrüstung der Unterstation besteht aus einem Thomson-Houston-Motor, der direkt aus der Fahrdrahtleitung betrieben wird und mit einem Generator der gleichen Firma gekuppelt ist (Kompoundwicklung für 240 Volt). Die normale Tourenzahl des Maschinensatzes ist 790 Touren pro Minute. Das Schaltbrett ist in drei Felder geteilt; das für den Motor bestimmte enthält einen Stromunterbrecher, ein Amperemeter, einen einpoligen Schalter, Anlassrheostat und Wattmeter; das für den Generator bestimmte Feld besitzt ein Amperemeter, doppelpoligen Schalter und Sicherungen, einen Spannungsregulator und Nebenschlussrheostat für die Dynamo; der Nebenschlussrheostat für den Motor ist ebenfalls hier untergebracht; das dritte für den Feeder bestimmte Feld enthält Amperemeter, doppelpoligen Schalter und Sicherung, Wattmeter und registrierendes Voltmeter.

Die gesamten Kosten für Gebäulichkeiten, elektrische Apparate usw. betrugen nicht mehr wie 10000 M., gegenüber 50000 M. für den Fall der Weiterführung der Beleuchtungskabel, und zudem gestaltete sich der Betrieb noch günstiger, da die Spannungsschwankungen geringer waren als sie bei Ausführung des ersteren Projektes hätten erreicht werden können. Die beschriebene Anlage ist die erste ihrer Art in England und dürfte eine Nachahmung in zahlreichen Fällen von Vorteil sein. Für alleinstehende Dörfer durch die eine elektrische Strassenbahn führt, dürfte die erwähnte Anlage ein Muster dafür sein, wie es möglich wird, mit geringen Kosten elektrische Beleuchtung zu erlangen. Der Betrieb der ganzen Anlage soll ein sehr zufriedenstellender sein und insbesondere die Spannungskurven in der Unterstation eine bessere sein, wie in der Zentrale selbst.

(The Electr. Rev (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 502/503 und The Electrician (Lond.) 1906, Bd. 57, S. 887/888.) *Rg.*

643. Farbenwirkungen in der Photometrie.

In einem vor der Britischen Physikalischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag diskutiert Dow ausführlich die folgenden vier Tatsachen, welche Unsicherheiten in der Photometrie mit sich bringen: 1) Die Schwierigkeit, sich im Falle verschiedenfarbigen Lichtes ein Urteil zu bilden und die Möglichkeit, dass das Urteil verschiedener Personen nicht das gleiche sein wird, 2) das Purkinje'sche Phänomen, 3) der Umstand, dass bei Verwendung von Spiegeln die Ablenkung für verschiedenfarbiges Licht nicht

die gleiche ist, 4) die Tatsache, dass die scheinbare relative Helligkeit zweier Flächen, die durch verschiedenfarbiges Licht beleuchtet werden, davon abhängt, auf welchem Teil der Netzhaut das Bild zur Entstehung kommt. Verfasser schliesst damit, zu erwähnen, dass für gewöhnliche Arbeitsverhältnisse nur dem zuletzt aufgeführten Umstand eine tatsächliche Bedeutung zukommt; hierauf diskutiert er die Frage, ob Flimmer-Photometer auch durch diese Farbenwirkungen beeinflusst werden. Verfasser zieht aus seinen Experimenten den Schluss, dass Flimmer-Photometer von denselben Farbenwirkungen beeinflusst werden, wie gewöhnliche Photometer.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 613/4 nach Lond. Elec. 24. Aug.)

Ru.

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

644. Fahrdraht-Kraftanschlüsse bei elektrischen Strassenbahnen.*)

An der unten angegebenen Stelle weist Scheerer auf die Möglichkeit hin, die sich Strassenbahnen bietet, durch Kraftabgabe an Private ihre Einnahmen zu verbessern. Gelegenheit dazu findet sich sehr häufig, trotz der ausserordentlichen Vermehrung der Elektrizitätswerke, so z. B. in Dörfern und kleineren Industrieorten, die von Strassenbahnen durchfahren werden. Sind Elektrizitätswerk und Strassenbahn in demselben Besitze, so ist es empfehlenswert, alle irgendwie nennenswerten Kraftabnehmer an den Fahrdraht auch innerhalb der Städte anzuschliessen. Wird dieses Prinzip verfolgt, so tritt für das Elektrizitätswerk eine Verringerung der Kosten des Kabelnetzes ein, die nicht zu unterschätzen ist. Auch kann man auf diese Weise lästige Abnehmer, die ruckweise erhebliche Belastungen ein- bezw. ausschalten, befriedigen, ohne die sonst auftretenden Unannehmlichkeiten in den Kauf nehmen zu müssen. Ferner muss die puffernde Wirkung gegenüber den Schwankungen des Strassenbahnbetriebes für den Fall, dass zahlreiche Kleinmotoren von der Strassenbahnmaschine mit betrieben werden, erwähnt werden. Der Hauptvorzug aber der Fahrdrahtkraftanschlüsse liegt in der Vermeidung von Umsetzungs- bezw. Umformungsverlusten, die im anderen Falle in den Akkumulatoren und den Umformern des Lichtnetzes entstehen; während die ersteren allein 25 bis 30% und mehr betragen, werden die Fahrdrahtanschlüsse selten mehr als 10% Verluste aufweisen, die in der Zuleitung bis zur Konsumstelle entstehen. Zwar müssen die Speiseleitungen mit der Vermehrung der Kraftanschlüsse entsprechend verstärkt werden, doch zufolge der höheren Strassenbahnspannung nicht in dem Verhältnis, wie in Niederspannungsnetzen. Verfasser zeigt an Hand einer Tabelle, dass schon eine grössere Anzahl von Städten eine derartige Form der Abgabe elektrischer Energie als zweckmässig erkannt hat, so werden z. B. in Dresden ca. 2000 PS für gewerbliche Zwecke dem Fahrdraht entnommen. Ein lehrreiches Beispiel bietet in dieser Hinsicht ferner die Stadt Liegnitz. Ehe in ausgedehntem Masse ortsfeste Motoren am Strassenbahnnetz hingen, (d. h. als die Strassenbahnmaschine nur dem direkten Strassenbahnbetrieb diente), waren die Spannungsschwankungen ausserordentliche infolge der örtlichen Verhältnisse. Heute ist die Beanspruchung der Maschinen eine ziemlich gleichmässige und infolgedessen die Spannungsschwankung und die Abnutzung der Dampfmaschinen eine geringe. Während für eine aus dem besonderen

*) Siehe dazu Referat Nr. 642.

Licht- und Kraftnetz nutzbar abgegebene Kilowattstunde (dieser Strom wird von einem Unterwerk aus verteilt) im Hauptwerk 1,867 KW-Stden erzeugt werden müssen, ist der Aufwand für eine vom Strassenbahnnetz an den Kraftabnehmer nutzbar abgegebene Kilowattstunde nur 1,064 KW-Stden. Verfasser bespricht sodann die Ausführung solcher Fahrdraht-Kraftanschlüsse und ihre Beziehung zu den Verbandsvorschriften. Während bis 1903 die Anschlüsse nach den Mittelspannungsvorschriften ausgeführt werden konnten, sind seit 1904 derartige Anlagen den Hochspannungsvorschriften entsprechend genau so auszuführen wie Anlagen, die Spannungen von 1000 bis 20000 Volt führen. Im Zusammenhang hiermit wird die irrige Auffassung vieler Verwaltungen erwähnt, die der Meinung sind, die Anlagen könnten noch in der Weise, wie sie vor 1904 gebräuchlich war, ausgeführt werden, da sie unter die Sondervorschriften für „Elektrische Bahnen" fallen. Die neue Ausführung gemäss den Hochspannungsvorschriften verlangt die Verwendung blanker Drähte und demgemäss eine völlig andere Art des Schutzes gegen zufällige Berührungen. Die Gleichstellung der erwähnten Anlagen mit vieltausendvoltigen Wechselstromanlagen geht nach Ansicht weiter Kreise entschieden über das Mass der notwendigen Sicherheit hinaus und ist geeignet, die doch so wünschenswerte Weiterentwicklung der beschriebenen Form der Stromabgabe zu erschweren. Es ist wünschenswert, so schliesst der Aufsatz, dass eine Bewegung, die zugunsten der Unterstellung der Fahrdrahtabzweigungen unter die Sondervorschriften für elektrische Bahnen aus den Kreisen der Vereinigung der Elektrizitätswerke heraus entstand, ihr Ziel erreiche.

(Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 487/2.) *Ru.*

645. Wagen-Bremsen.

H. Mozley berichtet an der unten angegebenen Stelle im Hinblick auf die grosse Zahl von Strassenbahnunfällen, die in der letzten Zeit dem Versagen der Bremsen zugeschrieben werden, über Erfahrungen, die mit Bremsen bei den Burnley Corporation Tramways gemacht wurden. Da einzelne Wagen bis zu 18 t Gewicht hatten und stellenweise Steigungen bis 1 : 9,8 zu überwinden waren, wurde von der Gesellschaft ein eigenes Sub-Komitee eingesetzt, um die Frage des zweckmässigsten Bremssystems zu studieren. Es wurden über alle im Strassenbahnbetrieb nur irgendwie bekannten Typen von Bremsen Auskünfte eingeholt, teils wurden die Bremsen auch Proben unterworfen; doch keine entsprach den gestellten Anforderungen. Bei Erprobung der magnetischen Bremse und der Rheostat-Bremse stellte sich insbesondere heraus, dass sie auf die Motoren eine zerstörende Wirkung ausüben; man fand schliesslich, dass nur die mechanischen Gleisbremsen brauchbar seien. Verfasser gibt genauere Resultate über die mit magnetischen Bremsen (Thomson Houston Co) ausgeführten Versuche an und beschreibt des näheren die Anordnungen der mechanischen Gleisbremse, wie sie sich als vorteilhaft erwiesen; auch werden Angaben gemacht über die Abnutzung der Gleise und Verbrauch an Bremsklötzen. Magnetische Bremsen, besonders jene, welche auf die Radbremsen einwirken, sind für Strassenbahnen weder für den Betrieb noch zu Sicherheitszwecken zu empfehlen. Sie können nur zur Aushilfe bei Rheostat-Bremsen in Betracht kommen und nicht als unabhängige Bremsen; sie wirken in hohem Grade schädlich auf die Motoren ein; sie sind trügerisch und unsicher in der Wirkung. Als einzige Art von Bremsen, welche ihren Zweck noch bei Steigungen erfüllt, die grösser als

1 : 14 sind, erscheinen: a) Handbremsen mit entsprechendem Hebelgestänge zum Andrücken von Bremsklötzen an die Radkränze; b) mechanische Gleisbremsen mit entsprechendem Hebelgestänge, das Schleifschuhe auf das Gleis drückt; c) Rheostatbremsen für Hilfszwecke.

(The Electrician 1906, Bd. 57, S. 899/1.) *Rg.*

IX. Elektrische Wärme-Erzeugungsanlagen.

646. Héroult's elektrischer Stahlofen.

An den unten angegebenen Stellen befindet sich eine Beschreibung der Lindenberg'schen Werke in Remscheid, woselbst das Héroult'sche Verfahren zur Ausführung gelangt. Die Anlage besteht aus einem Wellmannschen Herdofen, in welchem das Rohmaterial (2 Tonnen), hauptsächlich Alteisen geschmolzen wird, und zwar leitet man den Prozess so, dass der Stahl überoxydiert wird. Dieser Stahl wird hierauf in den Héroult-Ofen übergeleitet, in welchem er durch Zusatz von Hammerschlag oder Erz gereinigt wird, da Elemente in dem Metall wie Silizium, Kohle, Mangan, Phosphor oxydiert, werden (Schwefel ausgenommen). Die Schlacke wird durch Kippen des Ofens entleert, worauf durch Zusatz von Kalk und Sand eine neue Schlacke sich bildet und vermittels Kohle die Desoxydation eingeleitet wird. Soll der Stahl Mangan, Wolfram usw. enthalten, so werden der deckenden Schlacke Manganoxyde oder Wolframsäure zugesetzt; es ist ein besonderer Vorzug dieser Methode, dass alles zugesetzte Mangan praktisch wieder in Stahl gefunden wird. Der Umstand, dass die Schlacke weiss ist, zeigt, dass sie kein Eisen oder Oxyde enthält. Die Ausbeute ist daher eine sehr hohe. Der Phosphorgehalt des Stahles beträgt im Mittel 0,005 %, der Schwefelgehalt 0,012 %. Die Charge erfordert, unabhängig von der Grösse des Ofens, 2,5 Stunden. Die Erfahrungen in Remscheid haben gezeigt, dass die Kosten des Stahles bis auf 120 Mk. herabgebracht werden können und es wird angeführt, dass bei einem 10-t-Ofen die Kosten pro t selbst auf 90 Mk. reduziert werden. Bei den 2-t-Ofen beträgt der Energieverbrauch 360 KW pro t Stahl, während ein 10-t-Ofen 150 KW pro t erfordert. In Gootfors (Schweden) war ein 5-t-Ofen während beträchtlicher Zeit erfolgreich im Betrieb.

(Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 363, u. Iron Age, 30. Aug.) *Ru.*

647. Erzeugung elektrischer Energie auf thermochemischem Wege.

Wird Schwefeldioxyd, Wasser und Brom zusammengebracht, so entsteht Schwefelsäure und Bromwasserstoffsäure unter Freiwerdung von Energie. Unter geeigneten Verhältnissen kann diese nun als elektrische Energie auftreten und pro Element 0,63 Volt entwickeln. Das Säurengemisch kann dann erhitzt, in die Anfangsbestandteile zerlegt und von neuem in der Zelle benützt werden. Diese Methode der Stromerzeugung wurde in Frankreich L. P. Basset patentiert. Die Zelle besteht aus einem hermetisch verschlossenen Gefäss, das durch poröse Scheidewände in eine Anzahl Abteilungen gegliedert ist; jede dieser Abteilungen wird nochmals durch eine Wand aus Kohle getrennt. Durch die eine Hälfte dieser Kammern lässt man schwefelige Säure zirkulieren, durch die andere wird Bromwasser hindurchgeschickt. Der auf diese Weise hergestellte Apparat bildet eine Reihe elektrolytischer Zellen, in denen die Kohlenplatten die Elektroden sind. Damit der Prozess kontinuierlich vor sich geht, lässt man die

schwefelige Säure und die Bromlösung aus Behältern durch die Zelle fliessen. Hat das Gemisch die Zelle verlassen, so wird es nach einem Verdampfer geführt, wo unter Anwendung von Hitze eine Zersetzung der beiden Säuren zuwege gebracht wird. Das Schwefeldioxyd entweicht als Gas, das Brom bleibt in dem Wasser der zersetzten Flüssigkeit zurück; man hat also genau wieder dieselben Agentien, die anfangs zur Verwendung kamen und die nun nach den entsprechenden Behältern zurückgeleitet werden können.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 510 n. La Rev. Electr. 30. Juli.) *Ru.*

648. Die Messung der Temperatur bei der Bildung von Karborundum.

An der unten angegebenen Stelle sind Resultate von Untersuchungen veröffentlicht, die Tucker und Lampen anstellten zu dem Zwecke, die Bildungstemperatur des Karborundums, sowie jene Temperatur, bei welcher es sich in Graphit und Silizium zersetzt, zu bestimmen. Da nach dem Betriebe eines Karborundum-Ofens ziemlich scharfe Trennungslinien zwischen den Graphit-, Karborundum- und Siloxikonschichten beobachtet werden, so musste die Temperatur bestimmt werden, indem man, nachdem sich im Ofen stationäre Verhältnisse eingestellt, an verschiedenen über den Querschnitt verteilten Punkten Messungen vornahm. Eine Graphitröhre wurde deshalb durch die Mitte des Ofens horizontal gelegt und ein Pfropfen darin beweglich angeordnet, sodass er an jede gewünschte Stelle verschoben und dort die Temperatnr vermittelst eines optischen Wanner-Pyrometers gemessen werden konnte. Der Laboratoriumsofen, in welchem die Untersuchungen ausgeführt wurden, war nach dem allgemeinen Vorbild des in der Karborundum-Industrie verwendeten Ofens gebaut und wurde mit einer Charge von 8 kg, bestehend aus 34,2 Gewichtsteilen Koks, 54,2 Gewichtsteilen Sand und 9,9 Gewichtsteilen Sägespähnen, versehen. Die Verfasser fanden den Zersetzungspunkt des Karborundums bei 2218° C, die Bildungstemperatur bei 1920° C. Eine andere Bestimmung ergab 2223° bezw. 1980° C. Die Grenze zwischen Siloxikon und Karborundum ist immer weniger stark hervortretend wie jene zwischen Karborundum und Graphit. Als mittlere Bildungstemperatur für Karborundum kann also 1950° C gelten, als Zersetzungstemperatur 2220° C.

(Journ. of the Am. Chem. Soc. Juli 1906 und Electrochem. and Metall. Ind. 1906, Bd. 4, S. 363, Referat.) *Ru.*

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

649. Verbesserungen und Neuerungen auf dem Gebiete der Galvanostegie und Galvanoplastik.

Behandlung nichtmetallischer Gegenstände wie Holz, Terracotta, Gips, Glas, Wachs u. s. w. vor dem Ueberziehen. Diese Vorbehandlung ist eine verschiedene, je nachdem man es mit porösen oder nicht porösen Substanzen zu tun hat. In letzterem Falle genügt es, die Gegenstände einfach leitend zu machen. Bei porösem Material muss man hingegen die Objekte zuerst für alle Flüssigkeiten, insbesondere das elektrolytische Bad undurchlässig machen. Dieser Zweck wird nicht in genügender Weise durch Anwendung von Lösungen von Lack, alkoholischer Kolophoniumlösung oder Lösungen von Paraffin in Benzin erreicht. Die Angaben gewisser Werke sind in dieser Beziehung irrig. Um die Poren gänzlich zu verschliessen und undurchlässig zu machen, müssen die Gegenstände in

die geschmolzenen Massen eingetaucht werden. Mit Erfolg kann hierzu Paraffin, Ceresin oder ein Gemisch aus Ceresin und Kolophonium verwendet werden. Die imprägnierten Gegenstände werden hierauf leitend gemacht wie die nicht porösen Objekte. Es empfiehlt sich, zu diesem Zwecke die Gegenstände vorher noch mit Guttapercha-Lack zu bestreichen. Die leitende Schicht wird hierauf durch Aufstreuen von Graphit oder besser chemisch fein zerteiltem Kupfer hervorgerufen. Bei Glas oder Porzellan lassen sich diese Körper durch Feuervergoldung ersetzen; auch kann Platinchlorid und Lavendelöl auf die Gegenstände aufgestrichen werden, welche hierauf in einem Muffelofen lebhafter Rotglut ausgesetzt werden müssen. Das reduzierte Platin bildet einen sehr gut brauchbaren Ueberzug. Das Aufstreuen des fein zerteilten Kupfers (in unrichtiger Weise Kupferbronze benannt) auf Guttapercha-Lack gibt insbesondere für vertiefte Partieen gute Resultate. Was jene Verfahren betrifft, die sich auf die Reduktion von Silbersalzen durch photographische Entwickler (Aldehyd, Formaldehyd usw.) stützen, so sollten sie wegen ihrer grossen Empfindlichkeit nur ausnahmsweise verwendet werden.

Galvanoplastik auf Glas und Porzellan. Es ist erforderlich, die Gegenstände mit einer leitenden Schicht zu überziehen; die Schwierigkeiten bestehen nur darin, trotz dieser Zwischenschicht ein genügendes Festhaften des Niederschlages zu erzielen. Man kann eine Platin- oder Goldlösung in Aether benützen, der man eine bestimmte Menge der Auflösung von Schwefel in einem schweren Oele zufügt. Dieses Gemisch, durch leichtes Anwärmen etwas verdickt, wird mit dem Pinsel aufgetragen und der Gegenstand hierauf in einem Muffelofen erhitzt, bis sich das Chlor und der Schwefel verflüchtigt haben. Gold und Platin bilden dann die leitende Schicht. Um einen gleichmässigen Kupferniederschlag zu erhalten, soll das Bad aus 2 Teilen Kupfersulfat und 3 Teilen destilliertem Wasser bestehen. Für einen Silberniederschlag benützt man am besten 17 Teile Silbernitrat und 13 Teile Cyankali, gelöst in 300 Teilen Wasser; zur Vergoldung benötigt man 7 Teile Gold, gelöst in Königswasser und niedergeschlagen in Königswasser. Der noch feuchte Niederschlag wird hierauf in einer warmen Lösung von 9 Teilen Cyankalium und 90 Teilen destilliertem Wasser aufgelöst.

(Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 326/7.) *Ru.*

650. Galvanische Lötung.

In Verbindung mit den vielfachen Versuchen neueren Datums, ein Lötverfahren für Aluminium zu entdecken, haben die Resultate, die schon vor Jahren durch Elsner mit der sogenannten galvanischen Lötung anderer Metalle erzielt wurden, das grösste Interesse in Anspruch genommen. Unter „galvanischer Lötung" versteht Elsner die Verbindung zweier Metallstücke mittels eines galvanischen Metallniederschlags. Die Meinungen über dieses Löten auf nassem Wege waren geteilt; während die einen dasselbe in technischen Zeitschriften empfahlen, erklärte man auf der anderen Seite, dass auf solche Weise eine feste Verbindung nicht hergestellt werden könne. In „Newtons Journal" findet sich nun aber eine Veröffentlichung, die auf Grund von neueren Versuchen die galvanische Lötung empfiehlt.

Die Versuchsanordnung war die folgende: In ein grösseres, mit konzentrierter Kupfersulfatlösung in Schwefelsäure gefülltes Gefäss wurde ein zweites, mit einer Blase verschlossenes Gefäss gehängt; in letzterem befand sich Zink in verdünnter Schwefelsäure, in ersterem, mit dem Zink leitend verbunden, eine Kupferplatte, die als negative Elektrode diente.

Auf diese Kupferplatte wurde nun zuerst ein Ring von starkem Kupferblech gelegt; derselbe war an einer Stelle durchschnitten, und zwar betrug die Entfernung der beiden Enden einen halben Millimeter. Nach einigen Tagen, während welcher die erregenden Flüssigkeiten häufig erneuert wurden, fand sich der Zwischenraum völlig mit metallischem Kupfer gefüllt. Nachfeilen an der Verbindungsstelle und Untersuchung mit Vergrösserungsglas zeigten die vollkommene Homogenität der Kupfer-Ausfüllung.

Ein zweiter Kupferring wurde in zwei Teile geschlitzt und die beiden Hälften auseinanderliegend der Einwirkung des galvanischen Stromes ausgesetzt. Nach einigen Tagen waren die beiden Halbringe durch das niedergeschlagene Kupfer wieder völlig vereinigt. Auch hier zeigte sich die vollkommene Ausfüllung der Zwischenräume mit solidem homogenem Elektrolytkupfer.

Bei einem dritten Versuch wurden zwei Ringe aus starkem Kupferblech so aufeinander gelegt, dass sie einen Zylinder bildeten; aussen wurden dieselben dann mit einer Staniollage umkleidet und diese mit einer Lösung von Wachs in Terpentin bestrichen, so dass die beiden Ringe völlig von einer leitenden Form umschlossen waren. Nachdem die so vorbereiteten Ringe einige Tage in dem beschriebenen Apparate der Einwirkung des Stromes ausgesetzt waren, zeigte sich die innere Seite mit einer Kupferschicht bedeckt und die Zwischenräume an den Kontaktstellen mit Kupfer ausgefüllt. Obwohl die Ringe schon aus dem Bade genommen wurden, als die Schicht auf der Innenseite nur erst sehr dünn war, waren sie doch schon zu einem vollkommen soliden Zylinder vereinigt. Ferner waren die Ringe auch mit der Kupferplatte, auf der sie ruhten, so fest verbunden, dass sie nur unter Gewaltanwendung von derselben abgelöst werden konnten.

Aus diesen Experimenten kann ohne weiteres geschlossen werden, dass sich durch galvanische Lötung eine feste Verbindung getrennter Metallteile herstellen lässt. Es muss also z. B. auch die Verbindung getrennt hergestellter Teile von Figuren etc. mittels solcher galvanischer Metallniederschläge (Kupfer etc.) ausführbar sein. In gleicher Weise ist dann auch das Löten mit Niederschlägen aus Gold- und Silbersalzen möglich; so hat v. Hackewitz z. B. beobachtet, dass beim Arbeiten mit Silbersalzen eine Verbindung getrennter Teile erfolgte.

Im Verfolg der vorbeschriebenen Experimente wurde beobachtet, dass sich, wenn der Strom zu stark war und die Ausscheidung zu energisch vor sich ging, die negativen Kupferelektroden sowohl, wie auch die Kupferplatte und die Gegenstände auf derselben mit einer schwarzbraunen Schicht bedeckten, wie man ein Gleiches unter ähnlichen Umständen auch bei der galvanischen Vergoldung beobachten kann. Nach manchen fruchtlosen Versuchen, diese braune Decke zu entfernen, fand man, dass dies leicht und vollständig durch einfaches und einige Sekunden währendes Eintauchen in eine Mischung von Schwefel- und Salpetersäure geschehen konnte. Durch diese Behandlung trat die schöne rote Farbe des Elektrolytkupfers zu Tage, und als die Gegenstände nach gründlichem Spülen von neuem der Wirkung des Stromes ausgesetzt wurden, bildete sich ein frischer roter Kupferniederschlag.

Dass auf galvanischem Wege eine Verbindung getrennter Teile möglich ist, ist bei näherer Betrachtung des Vorganges leicht einzusehen. Während das Zink positiv ist, sind die Gegenstände elektronegativ; daher sind dieselben an der Schnittstelle auf beiden Seiten denselben Einwirkungen ausgesetzt, d. h. es setzen sich die bei der elektrolytischen Zersetzung des betreffenden Metalles freiwerdenden Metallteile auf beiden Seiten der

Trennungsstelle ab. Die Metallteilchen, die sich an dem Gegenstande angesetzt haben, bilden mit diesem ein homogenes Ganze; sie wirken daher ebenfalls negativ auf die Metallsalzlösung, und es kann daher eine weitere Ablagerung von Metallteilchen erfolgen. Dieser Vorgang setzt sich notwendigerweise fort, bis der Zwischenraum völlig ausgefüllt ist, wie dies auch durch die Versuche bewiesen wird.

Was die Festigkeit der galvanischen Lötung anlangt, so ist diese dieselbe wie die des elektrolytischen Metalls. Diese wird aber selbstverständlich, wie sich dies bei galvanoplastischen Arbeiten gezeigt hat, durch die Intensität der galvanischen Wirkung beeinflusst.

Es ist klar, dass statt des bei den vorerwähnten Versuchen benutzten Elements mit tierischer Blase (Diaphragma) auch jedes andere konstante Element benutzt werden kann. Wenn aber schon mit dem benutzten unkonstanten Element die angegebenen Erfolge erzielt wurden, so ist dies ein weiterer Beweis für die praktische Ausführbarkeit der galvanischen Lötung. Ig.

651. Die Verwendung von Knallgold beim Elektroplattieren.

Die Verwendung von Knallgold zur Bereitung einer Vergoldungs-Lösung stammt von Roseleur her, dem die Kunst des Elektroplattierens so viel Grundlegendes verdankt. Während Knallgold auf gewissen Gebieten in ausgedehntem Masse verwendet wird, ist es auf anderen wieder unbekannt und manche Elektroplattierer haben noch nie etwas davon gehört. Diejenigen, welche Knallgold verwenden, liefern ausgezeichnete Arbeit. Wer Goldchlorid zur direkten Bereitung des Bades benützt, hat gewöhnlich noch nie Knallgold probiert. Knallgold wird durch Fällung aus einer verdünnten Goldchloridlösung vermittelst Ammoniak erhalten. Der Niederschlag wird durch heisse Lösung aufgenommen, worauf sich das Knallgold allmählich ausscheidet und auf dem Boden des Gefässes absetzt. Die klare Lösung wird abgegossen, heisses Wasser zugefügt und das Ganze umgerührt. Nach dem Setzen wird die klare Flüssigkeit wieder abgegossen und dies so oft wiederholt, bis alle Verunreinigungen ausgewaschen sind. Das Knallgold darf nicht trocken werden, da es sonst explodiert; feucht hingegen ist es ganz harmlos. Nachdem es tüchtig gewaschen wurde, löst man es in der gewöhnlichen Weise in Cyanidlösung. Das Bad gelangt dann in der gleichen Weise zur Verwendung wie ein Goldchlorid-Bad. Der Vorzug des Knallgoldes liegt in der Erzielung eines schönen glänzenden Ueberzuges. Die Tatsache, dass Handelsgold nicht rein ist, ist vielleicht nicht zur Genüge bekannt; selten kommen 997 Teile fein Gold auf 1000 Teile, die anderen Teile sind Silber, Kupfer, Zink und andere Metalle. Silber und Kupfer jedoch sind die hauptsächlichsten Verunreinigungen. Wird solches Handelsgold in Königswasser aufgelöst, so geht alles Kupfer in Lösung und ein Teil des Silbers (Silber ist in Salzsäure nicht gänzlich unlöslich) und statt reiner Goldchloridlösung erhält man eine solche, die etwas Silber und Kupfer gelöst enthält. Diese Gegenwart von Silber und Kupfer verschlechtert das Goldbad und verhindert das Zustandekommen eines glänzenden Niederschlages von schöner Farbe. Der Vorteil der Verwendung von Knallgold liegt darin, dass Kupferchlorid und Silberchlorid in Ammoniak löslich sind. Wenn daher das Goldchlorid mit Ammoniak niedergeschlagen wird, gehen Silber und Kupfer in Lösung und können leicht ausgewaschen werden, während reines Knallgold zurückbleibt; diesem Umstande allein ist es zuzuschreiben, dass Knallgold so vorzügliche Resultate ergibt.

(Electricity 1906, Bd. 20, S. 484/5 nach The Brass World.) *Ru.*

652. Gas-Reaktionen.

An der unten angegebenen Stelle findet sich ein Auszug aus einem an R. Lovejoy (Atmospheric Products Co., Niagera) erteilten Patente. Der Erfinder sieht die katalytische Wirkung von Kontakt-Substanzen wie Platinmoor, Platinasbest usw. darin, dass die zu vereinigenden Moleküle gegenseitig innerhalb ihres Wirkungsbereiches gerückt werden. Um den gleichen Effekt zu erzielen, wird angegeben, von der elektrostatischen Anziehung Gebrauch zu machen. Sollen zwei Gasarten auf einander einwirken, so werden sie getrennt durch zwei besondere Zuleitungen, von denen die eine positiv, die andere negativ geladen ist, in eine Kammer geführt. Während des Durchstreichens durch diese Zuleitungen werden die Moleküle des einen Gases positiv, jene des anderen negativ geladen. „Beim Eintreten werden die positiv geladenen Moleküle des einen Gases von den negativ geladenen Molekülen des anderen Gases angezogen und einander so nahe gebracht, dass sich eine chemische Vereinigung vollziehen kann.“ Durch dieses Verfahren werden Gase veranlasst, auf einander zu reagieren, selbst falls bei ihrer Vereinigung Energie absorbiert wird; es ist in diesem Falle nur erforderlich, die beiden Molekülarten gegenseitig auf ein genügend hohes Potential zu bringen, in ihnen genügend Energie aufzuspeichern, um, nachdem sie in chemischen Kontakt gebracht wurden, die Vereinigung zu bewirken. Aus der beigefügten Abbildung (Figur 170) ist die Anordnung ersichtlich. *A* ist die Reaktionskammer, *B* sind die metallischen Zuleitungen, mit isolierenden Belagen *D* umgeben, um Verluste in der elektrischen Ladung zu vermeiden. *E* sind Diaphragmen aus Metallgaze, *C* die Ableitung für das durch die Reaktion entstandene Gas. *D* und *E* werden durch die Dynamo F elektrisch geladen. Als Anwendungen dieses Verfahrens werden die Oxydation des atmosphärischen Stickstoffes und die Ozondarstellung erwähnt.

Figur 170

(Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 371.) *Ru.*

653. Elektrolytische Herstellung von Zinnkuchen.

Die älteste Art, Zinnkuchen herzustellen, ist, nach einem von F. Gelshap vor der Faraday Society gehaltenen Vortrage die, welche von den Eingeborenen Indiens ausgeübt wurde. Sie schmolzen Blockzinn bei hoher Temperatur und gossen es in ein hölzernes Gefäss, welches dann tüchtig geschüttelt wurde. Auf diese Weise wurde das Zinn in Form von sehr feinen Körnchen und Staub übergeführt. Die feineren Teilchen, die für die Kuchen benutzt wurden, wurden von den gröberen durch die Schwerkraft unter Benutzung von Wasser getrennt. Alsdann wurden sie getrocknet und mit einer schwachen Leimlösung gemischt, und in diesem Zustande war die Masse fertig zum Gebrauch. Sie benutzten sie als Anstrichmasse. Der zu schmückende Gegenstand wurde damit bestrichen und nach dem Trocknen glänzend gebürstet.

Der chemische Vorgang zur Herstellung von Zinnkuchen, wie er in England allgemein üblich war, ist der folgende: Der im Handel befindliche Block wird geschmolzen, und dann lässt man das Zinn aus einer

gewissen Höhe niederfallen, wodurch sogenannte Zinnflocken entstehen. In diesem Zustande wird das Zinn in starker Salzsäure in kupfernen Gefässen unter Erhitzung aufgelöst, wodurch man eine konzentrierte Lösung von Zinnchlorid erhält. Die Flüssigkeit wird verdünnt und das Zinn durch Einführen von metallischem Zink in Kuchenform niedergeschlagen. Bei diesem Verfahren wird man durch Dämpfe belästigt, ausserdem erhält man nicht die ganze Menge Zinn in der Form von Kuchen, sondern teilweise als glänzende metallische Flocken und Kristalle, welche nochmals bearbeitet werden müssen. Bei dem nachstehend beschriebenen elektrolytischen Verfahren dagegen entstehen keine Dämpfe und der Kuchen wird in jeder Hinsicht vollkommen. Ferner ist das Verfahren nicht so kostspielig und kann dauernd durchgeführt werden. Der niedergeschlagene Kuchen wird von Zeit zu Zeit entfernt, ohne dass der Strom unterbrochen wird.

Das elektrolytische Verfahren ist dem elektrolytischen Reinigen der Metalle ähnlich. In einem Elektrolyten von verdünnter Salzsäure werden Zinnanoden aufgelöst, und das Zinn schlägt sich an Kathoden aus dem gleichen Metall in Form eines Schwammes oder Kuchens nieder. Der schwammige Niederschlag ist leichter, als der Elektrolyt infolge des Wasserstoffs, den er enthält, sodass er auf der Oberfläche der Lösung schwimmt, nachdem er von den Kathoden abgelöst ist. Man kann ihn somit leicht entfernen, ohne den Strom unterbrechen zu müssen.

Ein Apparat, mit dem man 20 Zentner Zinnkuchen die Woche herstellen kann, besteht aus einer Stromerzeugungsanlage, die 1500 Amp. bei 8 bis 10 Volt liefert. Fünf Gefässe, die in Reihe bearbeitet werden und aus Schiefer oder Pitschpine-Holz bestehen, sind 106×106×91,5 cm gross, jedes enthält vier Anoden und fünf Kathoden, die parallel geschaltet sind.

Die Anodenplatten, 2,5 cm dick, sind roh aus Handelszinnblöcken gegossen. Die dem Elektrolyten dargebotene Oberfläche ist 91,5 auf 76 cm.

Die Kathodenplatten bestehen aus Schwarzzinn oder verzinntem Eisen. Die aktive Fläche ist 91,5 auf 76 cm. Die Anoden werden an den oberen Ecken gehalten, und in jedem Gefäss sind alle mit einem Leiter verbunden. Die Kathoden sind an Kupferleiter angelötet, die sie tragen und die alle an einen Hauptleiter angeschlossen sind. Die Hauptleiter sind runde Kupferstangen von 3,2 cm Durchmesser.

Die Stromdichte ist 270 Ampere auf den Quadratmeter oder 25 Ampere auf den Quadratfuss der Kathodenfläche.

Der Kreislauf der Elektrolyten wird bewirkt durch eine kleine Turbinen-Plungerpumpe aus Blei oder Blockzinn, die durch einen kleinen Motor angetrieben wird. Die Flüssigkeit wird vom Boden des Gefässes entnommen und von oben wieder eingelassen. Es hat sich dies als notwendig herausgestellt, weil sonst der Elektrolyt am Boden des Gefässes bald sehr reich an Zinn werden würde und anstelle des Zinnkuchens an den unteren Enden der Kathoden kristallisches Blattzinn sich niederschlagen würde.

Sobald der niedergeschlagene Zinnschwamm etwa ein Inch dick geworden ist, wird er von den Kathoden mittelst eines T-förmigen Kratzers abgelöst, mit dem man an der Oberfläche der Kathoden herunterfährt. Das schwimmende schwammige Zinn wird von der Oberfläche des Gefässes mittels einer durchlöcherten Schaufel entnommen, um Kurzschluss des Stromes durch das schwimmende Zinn zu vermeiden. Die Kathodenplatten werden etwa 5 bis 7,5 cm unter der Oberflächenlinie lackiert oder

mit einem nicht leitenden Material angestrichen. Den Zinnkuchen lässt man abtropfen, dann wird er gründlich mit Wasser ausgewaschen und getrocknet, um für den Gebrauch fertig gemacht zu werden. Es mag dies nicht als eine Art, den elektrischen Strom wirksam auszunutzen, erscheinen, weil nur etwa 50% des Stromes wirklich ausgenutzt werden. Aber jeder Versuch, Zinn in Form von Kuchen oder Schwamm bei besserer Ausnutzung herzustellen, hat sich als fruchtlos erwiesen. Es stellt sich als notwendig heraus, Wasserstoff mit dem Zinn niederzuschlagen, denn wenn kein Wasserstoff niedergeschlagen wird, so setzt sich das Zinn in kristallinischer oder glänzender, blattähnlicher Form an. *Gchm.*

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

654. Kapazität und Induktanz von Telegraphenleitungen.

Devaux-Charbonnel berichtet an der unten angegebenen Stelle über Messungen an Telegraphenleitungen. Die Kapazität der Luftleitungen ist danach grösser wie der theoretische Wert angibt wegen des Umstandes, dass die Theorie keine anderen benachbarten Leiter berücksichtigt ausser den Boden. Die Kapazität variiert mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Verfasser macht folgende Angaben in Mikrofarad:

Per Kilometer	4 mm Draht	5 mm Draht
Theoretische Kapazität	0,0058	0,0060
Tatsächliche „ feucht	0,0105	0,0120
Tatsächliche „ trocken	0,0087	0,0090

Für die Induktanz von Kupferleitungen, die nicht magnetisch sind, fand Verfasser folgende Werte in Henry pro km:

Luftleitungen	0,00205
Unterirdische Leitungen mit Guttapercha isoliert	0,00243
Unterirdische Leitungen mit Papier isoliert . .	0,00198

Für Eisenleitungen sind die Zahlen wegen der Permeabilität des Metalles höher; im Mittel kann hier die Induktanz zu 0,0060 Henry pro km genommen werden.

(Comptes Rendus, 9. Juli 1906.) *Ru.*

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

655. Durch ultra-violettes Licht hervorgebrachte chemische und elektrische Aenderungen.

Ramsay und Spencer benützten zu ihren Versuchen ein Aluminiumblatt-Elektroskop, das in einem Aluminiumgehäuse untergebracht war; die zu untersuchenden Platten aus Metallen oder Metalloiden wurden, unter einem Winkel von 45° geneigt, in der Nähe des aus dem Gehäuse herausragenden Elektroskop-Knopfes angeordnet, sodass die von der Platte reflektierten ultra-violetten Strahlen auf den Knopf des Elektroskopes auftrafen. 35 Metalle und verschiedene Verbindungen wurden einer Prüfung unterworfen. Bestand die Lichtquelle aus einem zwischen Eisenelektroden überspringenden Lichtbogen, so wurde das Elektroskop entladen, jedoch nur wenn es positiv auf etwa 800 Volt geladen war, nicht falls es negativ geladen wurde. Die Entladung wurde beobachtet, selbst wenn das Elektro-

skop mit Gold- oder Silberfolie umhüllt war; Aluminiumfolie jedoch tat der Entladung Einhalt. Da sich der Lichtbogen zwischen den Eisenelektroden als unbeständig erwies, wurde er durch eine aus Uviol-Glas verfertigte Cooper-Hewitt'sche Quecksilberdampf-Lampe ersetzt. Diese Belichtung war nicht stark genug, um irgend ein zwischengeschobenes Metallblatt zu durchdringen; war sie hingegen direkt auf das Elektroskop gerichtet, so trat Entladung ein, wieder nur bei positiver Ladung. Es konnte konstatiert werden, dass je positiver das belichtete Metall in der Volta'schen Spannungsreihe war, um so rascher die Entladung erfolgte; nur die Metalle der Eisengruppe, *Fe*, *Co*, *Ni*, *Mn*, *W*, welche leicht in den passiven Zustand übergehen, passten nicht ganz in ihre Stellungen. Palladium, das mit Sauerstoff oder Wasserstoff beladen war, verhielt sich so wie diese Gase; Zinkamalgam verursachte sehr rasche Entladung. Bildete das belichtete Metall selbst einen Teil des Elektroskopes, so trat die Entladung noch viel schneller ein, wieder in der Reihenfolge der Metalle der Volta'schen Spannungsreihe; doch musste jetzt das Elektroskop negativ auf 800 Volt geladen werden (nicht positiv). Platten aus Sulfid, durch Eintauchen des Metalles in Ammoniumsulfid erhalten, wurden hierauf untersucht, ebenso Jodide. Sie zeigten nur schwache Entladung und die Reihenfolge war nicht jene der Volta'schen Reihe. In allen Fällen gaben frische Metallflächen, zuerst abgeschmirgelt und dann poliert, die besten Wirkungen; nur selten wurde ein Nachlassen der Wirkung verspürt.

(Engineering (Lond.), 31. Aug. 1906 und Electr. World 1906, Bd. 48, S. 613. Ref.) *Ru.*

656. Ueber Abweichungen vom Ohmschen Gesetz, Gleichrichter-Wirkung und Wellenanzeiger der drahtlosen Telegraphie.

Nicht alle Leiter folgen dem Ohmschen Gesetz, so z. B. die Gase, Elektrolyte mit Polarisationserscheinungen und die von F. Braun untersuchten festen Körper Psilomelen, Pyrolusit, Selen und verschiedene Schwefel-

Figur 171

Figur 172

metalle. Diese Stoffe zeigen nämlich unter geeigneten Versuchsbedingungen sogenannte „unipolare Leitung", d. h. bei ihnen entspricht demselben absoluten Wert der Spannung bei positiven Vorzeichen eine andere Stromstärke als bei negativen Vorzeichen. Der Verlauf der Kurven $i = f(e)$

ist bedingt durch die Form der Elektroden (Platte oder Spitze) oder durch Benutzung der sogenannten Trichterventile von Holtz.

Der Verlauf solcher charakteristischer Kurven ist von der in Fig. 171 durch *A* dargestellten Grundform; benutzt man jedoch unsymmetrische Elektroden, so erhält man auch einen unsymmetrischen Verlauf der Charakteristik (Kurve *B*).

Fällt die charakteristische Kurve beim Uebertritt aus einem in den andern Quadranten eine gewisse Strecke vollkommen oder nahezu mit der Abszissenachse zusammen (Fig. 172), so spricht man von einer Ventilwirkung, es fliesst hierbei in der einen Richtung gar kein Strom. Der Grad der Ventilwirkung hängt von der Grösse der Spannung ab. Solche Anordnungen in Wechselstromkreisen verwendet, heissen „Gleichrichter".

Nun kann eine solche Anordnung mit symmetrischer oder unsymmetrischer Charakteristik durch eine übergelagerte Schwingung unsymmetrisch resp. symmetrisch werden; wann dieses eintritt, hat H. Brandes mathematisch abzuleiten versucht, er bezeichnet diese Wirkung als ein „elektrodynamisches Relais" und untersucht auf Grund dieser Auffassung die in der drahtlosen Telegraphie benutzten Wellenindikatoren, wie die elektrolytische Zelle von W. Schlömilch und die mit Gasen gefüllten Vakuumröhren.

Der Verfasser kommt zu dem Resultat, dass, wenn der Verlauf der Charakteristik im ersten und dritten Quadranten ein symmetrischer ist, sich eine solche Vorrichtung zum Wellenanzeiger benutzen lässt, indem man der Schwingung einen passend bemessenen Gleichstrom unterlagert.

Bei unsymmetrischem Verlauf der Charakteristik lässt sich die Anordnung jedoch schon ohne Hilfsstrom als Wellenindikator verwenden, jedoch wird ein untergelagerter Hilfsstrom die Wirkung entsprechend erhöhen.

(Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 1015/07.) *Rtz.*

657. Ueber das Verhalten des Ohm'schen Widerstandes und des Selbstinduktions-Koeffizienten in Abhängigkeit von der Frequenz des durchgeschickten Wechselstromes.

Vor Luloss haben schon Dolezalek (Wied. Ann., Bd. 13, 1903) und Meyer (Diss. Zürich) den Einfluss des Skineffektes bei Selbstinduktionsnormalien verfolgt. Dolezalek fand in einem Bereich von 800 ÷ 2000 Perioden, dass der Widerstand von Selbstinduktionsnormalien mit dem Quadrate der Frequenz zunimmt, so dass für den Wechselstromwiderstand die Gleichung

$$R^1 = R + k\,p^2$$

worin k eine Konstante, abhängig von der Drahtdicke, R den Gleichstromwiderstand und p die Periodenzahl bedeuten. Dolezalek fand ferner im Gegensatz zu Mayer, dass der Selbstinduktions-Koeffizient mit wachsender Frequenz etwas kleiner ist.

Luloss dehnt seine Untersuchungen auf den Bereich von 1000 ÷ 50000 Perioden aus und benutzt zur Erzeugung der Schwingungen einen Schwingungskreis, in dem er die Frequenz durch Veränderung der Kapazität variiert und eine etwaige Zunahme des Widerstandes und des Selbstinduktionskoeffizienten durch Rechnung aus den charakteristischen Grössen der Schwingung konstatiert. Die Schwingungsdauer wurde mit Hilfe des Helmholz'schen Pendels bestimmt. Die benutzten Selbstinduktionsnormalien waren von Rudolf Franke & Co. und von Siemens & Halske bezogen. Luloss fand nun, dass die Konstante k in der Formel von Dolezalek

$$R^1 = R + k\,p^2$$

höchstens im Bereich von 2500 ÷ 3900 Perioden als konstant anzusehen ist, dass aber unterhalb dieser Werte die Gleichung nicht anzuwenden ist.

Die Grösse des Einflusses, den eine Unterteilung des Leiters in einzelne isolierte Drähte herbeiführt, zeigen die vom Verfasser erhaltenen Resultate, nämlich bei einer Normalspule mit $L = 0{,}01$ Henry von Rud. Franke aus zweifach unterteiltem Draht von je 0,5 mm Durchmesser steigt der Widerstand bei 2000 Perioden von 2,657 Ω auf 4,446 Ω, also um 66 %; bei einer Normalie mit gleichem L von Siemens & Halske, aber aus einer zehnfach unterteilten Litze von je 0,1 mm Durchmesser erhöhte sich der Widerstand von 3,04 Ω auf 3,78 Ω, also um 25 %. Der Endverlauf aller, bei der Prüfung der verschiedensten Normalien erhaltenen Kurven ist stets asymptotisch zur Ordinatenachse, d. h. gleichgültig, ob eine Unterteilung des Leiters vorgenommen ist oder nicht, der Widerstand wird sich immer für eine genügend hohe Frequenz schnell dem Werte ∞ nähern.

Nach der von Stefan aufgestellten Formel muss der Selbstinduktions-Koeffizient einer Drahtspule mit steigender Frequenz abnehmen; diese Auffassung wird auch durch die von Dolezalek erhaltenen Resultate unterstützt. Letzterer fand für eine Selbstinduktionsnormale bei

825 Perioden . . . $L = 0{,}03\,194$ Henry
1650 „ . . . $L = 0{,}03\,176$ „

Demgegenüber stehen nun die Ergebnisse des Verfassers, welcher ebenso wie Mayer und Orlich eine Vergrösserung von L findet. Zwar erklärt Orlich diese Erscheinung durch den Einfluss der Eigenkapazität der Spulen bei höheren Frequenzen, da L um den Betrag

$$C\,(L_1\,\omega^2 + W_1^{\,2})$$

zu gross erscheint; in diesem Ausdruck bedeutet C die Kapazität der Normalen, W_1 den Ohm'schen Widerstand und L_1 den experimentell gefundenen Wert der Selbstinduktion.

Die Erhöhung von L beträgt nach Luloss' Untersuchungen

bei 2000 Perioden:	bei 10 000 Perioden:
Bei $L = 0{,}001$ Henry = 0	Bei $L = 0{,}001$ Henry = 1 %
„ $L = 0{,}01$ „ = 0,2 %	„ $L = 0{,}01$ „ = 2 %
„ $L = 0{,}1$ „ = 0,55 %	„ $L = 0{,}1$ „ = 3,49 %

(Dissertation, Herzogl. Technische Hochschule Braunschweig 1906.)

Rtz.

658. Der Lichtbogen zwischen Eisenelektroden.

Wie H. D. Arnold fand, tritt beim Lichtbogen zwischen Eisenelektroden bei einer bestimmten kritischen Potentialdifferenz eine Unbeständigkeit in den Lichtbogenverhältnissen auf. Die nachfolgenden Untersuchungen von G. Cady zeigten, dass die Wirkungen ganz analoge sind, wie sie beim Zischen des Kohlelichtbogens auftreten. Wird der Eisenlichtbogen mit einem grossen äusseren Widerstande angelassen und auf einer solchen Länge gehalten, dass der Strom gut unter 1 Ampere bleibt, so brennt er mit wenig oder gar keinem Geräusch und das Aussehen der Gegend um die Anode ist verschwommen und schlecht zu definieren. Wird der äussere Widerstand allmählich verringert, so sinkt die Potentialdifferenz und der Strom nimmt zu, bis ein kritischer Wert erreicht ist, der von der Länge des Lichtbogens und der Grösse der Elektroden abhängt. Bei diesem Punkte genügt eine äusserst kleine Verringerung des äusseren Widerstandes, um ein plötzliches Anwachsen des Stromes und einen Spannungsabfall zu

bewirken. Gleichzeitig zieht sich der Lichtbogen zusammen, ein glänzender Fleck erscheint an der Anode und ein charakteristischer zischender Ton wird laut. Eine weitere Zunahme des Stromes ist von einem weiteren Spannungsabfall begleitet. Der Zustand des Zischens beginnt bei einer Potentialdifferenz, die von jener im Falle eines Kohlelichtbogens verschieden ist. Wird der Versuch in der umgekehrten Reihenfolge ausgeführt, indem man den Lichtbogen mit starkem Strom anlässt, so stösst man wieder auf die Diskontinuität, aber erst wenn der Strom unter den Wert gesunken ist, den er beim ersten Auftreten des Zischens hatte. Bei dem Eisenelektroden-Lichtbogen ist kein ausgesprochener Krater vorhanden; jede Elektrode endigt in ein zähflüssiges Kügelchen, anscheinend magnetisches Eisenoxyd. Eine grosse Zunahme in der Stärke der Elektroden ist nur von einer kleinen Zunahme des Wertes der kritischen Stromstärke begleitet. Dieselbe variiert zwischen 0,8 und 1,5 Amp. über ein weites Bereich der Werte für die Lichtbogenlänge und Elektrodendicke. Brennt der Lichtbogen ruhig in der Nähe jenes Punktes, in dem Zischen auftritt, so kann das Auftreten des zischenden Geräusches dadurch beschleunigt werden, dass man den Lichtbogen kürzt. Ist der Strom ein klein wenig über den zischenden Zustand hinaus angewachsen, so beginnt der Lichtbogen rasch zu rotieren und erzeugt um die Anode herum statt eines glänzenden Fleckes einen Ring. Diese Erscheinung wird von einem hohen pfeifenden Tone begleitet, der sich in ein sprudelndes Geräusch verwandelt und bei weiterem Anwachsen des Stromes in ein beständiges Zischen übergeht.

(Nature (Lond.) 30. Aug. Electr. Rev. New York 1906, S. 511, Ref.)
Ru.

XIII. Verschiedenes.

659. Anwendungen des Mikrophonprinzipes.

An unten angegebener Stelle bringen Chr. Jensen und H. Sieveking eine Uebersicht über die Verwendung des Mikrophonprinzipes (der Eigenschaft loser Kontakte, bei Druckänderungen ihren Widerstand zu ändern) in Wissenschaft und Technik. Es ist den Verfassern in erster Linie mehr um eine Zusammenstellung als um eine kritische Würdigung der äusserst reichhaltigen Literatur zu tun; sie bezwecken, darauf hinzuweisen, dass das Mikrophonprinzip offenbar noch lange nicht genug ausgenutzt ist, da unsere über vervollkommnete mechanische Hilfsmittel verfügende Zeit sicherlich mit Benutzung eben dieses Prinzips aus mancher guten, aber nicht genügend weiter verfolgten Idee früherer Tage einen wirklich brauchbaren Apparat würde schaffen können. Nach einer einleitenden historischen Bemerkung, dass die Priorität der Entdeckung des Mikrophonprinzipes in gewissem Sinne Mousson (1855) oder gar Munck of Rosenschöld (1835) zuzuschreiben ist, wird mit der Aufzählung der Anwendungen begonnen.

1. Widerstandsänderungen durch Druck. Nachweis von Temperaturänderungen. Gegen Ende des Jahres 1865 benutzte Clérac die Veränderlichkeit der Leitfähigkeit von Kohlepulver durch Druck für die Konstruktion eines Widerstandes, der aus einer mit Graphit oder Kohlenstaub angefüllten Röhre bestand, in welcher ein Kolben durch eine Schraube fortbewegt werden konnte. Später verwendete Edison einen Rheostaten, der im wesentlichen aus fein verteilter, in einer Glasröhre eingeschlossener Kohle bestand. Eine originelle Anwendung des Mikrophonprinzips zur Variation des Widerstandes in einer Leitung machte Reynier, indem er

bei einer 100 gliedrigen silbernen Kette durch stärkeres oder geringeres Ziehen vermittelst einer Hebelvorrichtung die Berührung der einzelnen Glieder mehr oder weniger innig machte. Der ganze Mechanismus diente als Bremsvorrichtung für eine elektrische Lokomotive. Später beschrieb W. Engelmann eine auf dem Mikrophonprinzip beruhende „Widerstandsschraube". Eine äusserst interessante Anwendung stellt das von Edison erfundene Mikrotasimeter, wohl das empfindlichste Instrument für Druckmessungen, vor. Edison benutzte die von ihm entdeckte Tatsache, dass der elektrische Widerstand von dünnen Platten bezw. Kügelchen aus gepresstem porösem Kohlenstoff (Lampenruss) mit dem leisesten Druck variiert. Die geringsten Längenänderungen eines auf einen passenden Mikrophonkontakt drückenden Stabes geben sich kund durch den Ausschlag an einem im Mikrophonstromkreis liegenden Galvanometer. W. Adams versuchte eine Verbindung des Mikrotasimeters mit dem Metallthermometer usf.

2. Sonometer und Induktionswage. Ein äusserst einfaches und sinnreiches Instrument ist das von Hughes erfundene Sonometer, dessen Anwendung darauf beruht, dass ein durch die Schalleinwirkung auf ein Mikrophon hervorgerufener variabler Strom induzierend wirkt auf eine mit einem Telephon verbundene und auf einer graduierten Stange verschiebbare Spule. Das Sonometer wurde von Hughes vielfach in Verbindung mit der von ihm konstruierten Induktionswage benutzt. An das Sonometer erinnert ein 1892 von de Place angegebener „Schiséophone" genannter Apparat, der bezweckt Metallplatten usw. auf Sprünge, Risse und dergl. zu untersuchen usf.

3. Akustische bezw. elektroakustische Untersuchungen. Zur Lösung akustischer Fragen wurde das Mikrophon von A. Oberbeck bei seinen Untersuchungen über die Schallstärke und von Stern zu relativen Tonstärkemessungen verwandt. H. Sieveking und A. Brehm suchten mit Hilfe des Mikrophons die Frage nach der Schallverteilung in geschlossenen Räumen zu lösen. O. Lummer verwendete das Mikrophon für eine sehr empfindliche Klanganalyse, J. Tuma beobachtete die Schwebungen zweier Stimmgabeln, Fossati gelang es mit Hilfe des Mikrophons in zylindrischen Gefässen die Bauch- und Knotenstellen stehender Wellen nachzuweisen usf.

4. Verwendung zu medizinischen Zwecken. 1878 legten Chardin und Berjot der französichen Akademie einen Apparat zur Auffindung von Blasensteinen vor, dessen Idee von Hughes und H. Thompson herrührt. Ein Myophon genannter Apparat diente Boudet zur Untersuchung des Muskelgeräusches, sein Spygmophon zur Untersuchung des Pulses. 1896 wandte A. de Holowinski das Mikrophon in Verbindung mit einem optischen Telephon zur „Photographie der Herzgeräusche" an u. s. w.

5. Erdbebenforschung. Es wird über Versuche und Erfahrungen mit mikrophonisch-telephonischen Apparaten berichtet, in denen durch unterirdische Bewegungen Geräusche verursacht wurden; doch gibt es eine Reihe von Forschern, die der Verwendung des Mikrophons zu seismologischen Studien skeptisch gegenüber stehen.

6. Wahrnehmung anderer, mehr oder weniger schwacher Wirkungen. De Rossi hat den Vorschlag gemacht, die jedenfalls sehr oft den schlagenden Wettern vorausgehenden mikroseismischen Wellen auf ein Mikrophon einwirken zu lassen. Um äusserst geringe Wirkungen handelt es sich bei der vom Grafen von Engenberg bei Nacht vorgenommenen Aufsuchung von Quellen durch in den Boden eingegrabene Mikrophone, welche sehr gute Resultate ergeben haben sollen. Erwähnt wird ferner

die Möglichkeit der Verwendung des Mikrophons im Festungskriege sowie zur Ermittlung von Leckstellen in Wasserleitungsanlagen.

7. Signalisierung, Orientierung und damit Verwandtes. Blake stellte eingehende Untersuchungen darüber an, wie weit sich das Mikrophon unter Wasser benutzen lasse; Chaye hat das Mikrophon zur Bestimmung der Richtung eines ankommenden Schiffes vorgeschlagen; eine verwandte Aufgabe hat das Mikrophon in einem von H. Berggraf erdachten Apparat.

8. Astronomische Anwendung. Da die Belastung einer Uhr mit einem Kontakt störend auf den Gang derselben wirkt, so wurde die Verwendung des Mikrophonprinzips für den astronomischen Zeitdienst vorgeschlagen und mit Vorteil weiter ausprobiert.

9. Verwendung im eigentlichen Verkehrsleben.

A. Das Mikrophon als Geber. (Phonograph von Jrish, Mikrophonograph von F. Dussaud, elektrochemischer Phonograph von W. Nernst und R. v. Lieben, Sender von Righi u. s. w.)

B. Das Mikrophon als Relais in der Telephonie bezw. der Telegraphie und seine sonstige Verwendung in der Telegraphie.

C. Das Mikrophon als Empfänger.

10. Das Mikrophon als Trevelyan-Instrument, (bei welchem durch rasch aufeinander folgende Erschütterungen infolge von Wärmeausdehnung Töne erzeugt werden.)

Bei dieser Aufzählung der Anwendungen des Mikrophonprinzipes wurde auf den Kohärer verzichtet, da die denselben betreffende Literatur leicht zugänglich ist. Die übrige Zusammenstellung dürfte aber so ziemlich erschöpfend sein, insbesondere wird durch die reiche Quellenangabe eine geeignete Basis für weitere eventuelle Nachforschungen geliefert.

(Aus dem Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XXIII, 1905. 6. Beiheft: Mitteilungen aus dem Physikalischen Staatslaboratorium.) *Ru.*

660. Elektrische Schusszündung in Steinbrüchen.

Vor kurzer Zeit sind umfassende Sprengversuche mittelst elektrischer Schusszündung im Balgreggan-Steinbruch (Wigtownshire, England), in welchem der gewonnene Bruchstein zu Steinschlag verarbeitet wird, mit bestem Erfolg vorgenommen worden. Zu diesem Zwecke wurden in das Gestein 2 bis 5 Meter tiefe Löcher gebohrt, welche mit Sprenggelatine gefüllt wurden. Nach Herstellung der elektrischen Verbindungen und Einsetzen der erforderlichen Zünder wurde die Sprenggelatine mittels Elektrizität entzündet. Das Resultat war ein über Erwarten günstiges. Mehr als 3000 Tonnen Gestein waren losgesprengt und in entsprechende Blöcke gebrochen. Eine bemerkenswerte Wirkung dieser gleichzeitigen elektrischen Schusszündung (Massenzündung) besteht darin, dass das Gestein nicht, wie das bei Minenzündungen häufig geschieht, zu sehr zerkleinert und in weitem Umkreise herumgeschleudert wird. Viele Steinbruchbesitzer wenden der methodischen Sprengung zu geringe Aufmerksamkeit zu; sie lassen Minensprengungen ausführen in Fällen, in denen eine geeignete Anordnung von Bohrlöchern mit gleichzeitig erfolgender elektrischer Schusszündung ein günstigeres Resultat zeitigen würde. Selbstverständlich ist von Fall zu Fall im voraus zu prüfen, welche Art der Sprengung am wirksamsten sein dürfte. Elektrische Massenzündung besitzt häufig ausserordentliche Vorzüge gegenüber konzentrierten Ladungen (Minenzündung). Dies ist besonders der Fall bei Sprengung einer langen geraden Felswand, in

welcher die Bohrlöcher in einer zur freiliegenden Oberfläche parallelen Richtung gebohrt werden können.

Ein weiterer grosser Vorzug der elektrischen Schusszündung besteht in der Leichtigkeit, mit welcher solche Schüsse in einer gegebenen Reihenfolge erfolgen können, ein Verfahren, das zuweilen bessere Resultate als die Massenzündung ergibt. Bei dieser kommt es nicht selten vor, dass das Ergebnis der Sprengung durch unbemerkte, hinter der Zündkammer gelegene Hohlräume oder Klüfte sehr beeinträchtigt wird, da unter solchen Umständen die Wirkung der Sprengung erheblich geschwächt wird. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass bei der Massenzündung das Resultat durch ungeeignete Anordnung der Bohrlöcher, beispielsweise durch zu grossen Abstand der Löcher von einander bei einem Gestein von sehr harter und homogener Natur, wesentlich beeinträchtigt wird.

Die Steinbruchbesitzer sollten sich in dieser Hinsicht die Erfahrungen zu eigen machen, welche man in den Steinkohlengruben bereits gewonnen hat. In den Kohlenzechen, für welche sich die elektrische Schusszündung wegen der Schlagwettergefahr als besonders geeignet erwiesen hat, wird in jüngster Zeit diese Zündung mit bestem Erfolg angewendet. Die Bergwerks-Gesellschaft Hibernia hat unter andern in der ihr gehörigen Steinkohlengrube Shamrock während dreier Jahre 100 259 Stück Zünder verbraucht, unter welchen nicht ein einziger Versager gewesen ist. Bewährt haben sich bei den auf dieser Grube erprobten Zündern die Platinglühzünder von Siemens & Halske, Berlin, und derjenige der Firma N. Schmidt & Co. in Küppersteg.

Die Zünderdrähte bestehen bei den Einzelzündungen aus 0,7 mm starkem Eisendraht und bei den Massenzündungen aus gleich starkem Kupferdraht. Die Isolierung der Zünderdrähte geschieht mittels doppelter asphaltierter Baumwollumspinnung. Als Stromquelle dienen die Hellesen-Trockenelemente.*) Es genügen sechs solcher Elemente der kleinsten Type, von denen je drei in einer Reihe nebeneinander angeordnet werden. Man erhält auf diese Weise eine in einem Zinkblechkasten untergebrachte Zündmaschine von 174 mm Höhe, 103 mm Länge und 37 mm Breite, einem Gewicht von 1,05 kg und einer Spannung von 8—9 Volt. — Der Schiessmeister trägt die Maschine an einem über die Schulter gelegten Riemen und ausserdem den Schlüssel an einer besonderen Schnur am Leibe. Eine Betätigung der Stromquelle ohne den Schlüssel ist fast unmöglich. Zur Prüfung für die Zünder dient ein Galvanoskop, mittels dessen man feststellen kann, welche Zünder dem sehr schwachen Strom des mit dem Instrument verbundenen Elements nicht genügenden Durchgang bieten. Die Kosten der elektrischen Schusszündung betragen, je nach Anwendung des einen oder anderen Verfahrens, 12½ bis 13½ Pfennige pro Schuss. Der Aufwand ist selbstverständlich überall von den besonderen Verhältnissen abhängig. Soviel scheint festzustehen, dass vielfach Fälle vorkommen, in denen die Kosten der elektrischen und derjenigen der sogenannten Sicherheitszündung einander sehr nahe liegen.

Dass trotz der vielleicht etwas höheren Kosten die elektrische Zündung ansehnliche Fortschritte gemacht hat, beweisen folgende Zahlen: Im Ruhrbezirk sind im Jahre 1900 etwa 1 112 000 Zünder verbraucht worden, während im Jahre 1901 bereits eine Verbrauchszahl von 1 220 000 zu verzeichnen war. Im Midland-Distrikt Englands betrug der Konsum an elektrischen Zündern im Jahre 1898 ca. 726 000, im Jahre 1900 dagegen

*) Siehe unser Referat Nr. 897.

etwa 824 000 Stück. Wenn auch der letzte Teil dieser Ausführungen sich speziell auf Steinkohlengruben bezieht, so beweisen doch die oben mitgeteilten Erfolge in Wigtownshire, dass nicht minder günstige Resultate auch in Steinbrüchen zu erzielen sind. *E. O.*

661. Die Konservierung von Holz.

Das zeitgemässe Fällen des Holzes, das Trocknen an der Luft, sowie besondere Behandlungsweisen können viel zur Verlängerung der Lebensdauer von Holz beitragen.*) Ist eine Ofen-Trocknung nicht möglich, so sollen die Stämme im Herbst abgeholzt werden, damit sie während der kälteren Jahreszeit langsam trocknen. Ein gewisser Vorteil besteht auch darin, geflösstes Holz zu verwenden oder solches, welches längere Zeit im Wasser gelegen, da durch diese Behandlungsweise bestimmte lösliche organische Substanzen in Lösung gehen. Die Pilze finden dann ein weniger passendes Nahrungsmittel vor. Das gleiche Resultat wird erreicht durch das Dämpfen des Holzes. Das Ankohlen oder Ueberstreichen mit Farbe oder Teer besitzt auch einigen Wert; die letztere Behandlung jedoch nur, falls die Luft gänzlich ausgeschlossen wird. An der unten angegebenen Stelle wird auf die verschiedenen Arten der Holzkonservierung näher eingegangen und eine Holzkonservierungsanlage in Alamogordo (Neu Mexiko) beschrieben. Die Anlage liegt in einem Gebiet, in dem praktisch nur Nadelhölzer vorkommen. Zur Ausführung gelangt der Wellhouse'sche Zink-Tannin Prozess, doch ist das Werk auch für einfaches Burnettisieren eingerichtet, wobei nur Zinkchlorid verwendet wird. Die Imprägnierungsflüssigkeiten sind in grossen Behältern aufgespeichert, welchen sie entnommen werden und nach welchen sie durch Pumpen wieder zurückgeführt werden. Es sind 2 Retorten je von 35 m Länge vorhanden, die einen Fassungsraum für 546 zwei Meter lange 15×20 cm Schwellen besitzen. Die Schwellen werden auf stählerne Rollwagen verladen, in die Retorte eingefahren und während vier bis fünf Stunden einem Dampfdruck von 10 Atmosphären ausgesetzt. Hierauf wird ein Vakuum von 550 mm erzeugt und eine 4% Zinkchloridlösung während 4 Stunden mit einem Ueberdruck von 50 Atmosphären eingeführt. Der Verbrauch an reinem Chlorid variiert je nach dem vorliegenden Material von 0,14 bis 0,16 kg pro Kubikfuss Holz. Auf das Chlorid folgt das Tannin, von welchem während 1½ Stunden etwa 0,1 kg pro Kubikfuss verwendet werden; schliesslich kommt noch eine ½% Leimlösung zur Anwendung. Das ganze Verfahren benötigt 11 bis 11½ Stunden. Wird grünes Holz benutzt, so muss die Zeit für das Dämpfen und Imprägnieren je von einer Stunde auf 1½ Stunden ausgedehnt werden. Durch den Prozess werden die Balken in der Farbe etwas dunkler. Nach erfolgter Behandlung sollen die Hölzer während mehrerer Monate an der Luft ganz durchgetrocknet werden, bevor sie zur Benutzung gelangen.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 301). *Rg.*

662. Die elektrotechnischen Kohlen.

Die ersten Kohlen, welche für die Zwecke der Elektrizität verwendet wurden, waren Holzkohlen-Stückchen (Davy 1801, Versuche mit dem voltaischen Lichtbogen); sie besassen den grossen Nachteil, rasch abzubrennen, sodass sie nur im Vakuum brauchbar waren und auch dann nur von kurzer Dauer sich erwiesen. Gegen das Jahr 1840 fand Foucault in den Rück-

*) Siehe unser Referat Nr. 447.

ständen der Gasretorten eine Kohle, die hart und leitend war; sie brannte zwar an der Luft nur sehr langsam ab, doch waren die Kosten sehr beträchtlich, ferner besass sie geringe Homogenität, da sie Verunreinigungen, hauptsächlich Silizium, enthielt, welches, indem es zum Schmelzen kam, ein Verlöschen des Lichtbogens und pfeifende Geräusche verursachte. Der erste, welcher eine künstliche Kohle herstellte, war Bunsen. Um für sein Element eine passende Kohle zu erhalten, verfuhr er wie folgt: Trockene Reinkohle wurde fein pulverisiert, mit Leim vermischt und das ganze in einem Ofen unter Ausschluss der Luft bei möglichst hoher Temperatur gebrannt, hierauf in Zuckersirup getaucht, wieder gebrannt und so fort, bis die Kohle ganz kompakt und von gleichmässigem Aussehen geworden war. Später erhielt Jacquelain aus dem Steinkohlenteer sehr reine Kohlen, aber es gelang ihm nicht, eine Fabrikation einzurichten. Le Molt bediente sich, wie J. Escard an der unten angegebenen Stelle ausführt, ebenfalls des Steinkohlenteers und verschiedener Kohlenpulver, welche er dadurch reinigte, dass er sie mit Säuren behandelte. Carré war der erste, welcher in industriellem Massstabe Kohlen herstellte, hauptsächlich unter Verwendung einer hydraulischen Presse. Die Paste, die er benutzte, bestand aus Koks, kalziniertem Russ und einem Zuckersirup, der 30 Teile dieser Substanz auf 12 Teile Gummi enthielt. Ein Fortschritt war das Verfahren von Jacquelain (1882), welcher die Kohlen von Fremdstoffen befreite; er verwendete hierzu drei Methoden: Die Einwirkung trockenen Chlors auf Kohle in starker Weissglut, die Einwirkung geschmolzenen Aetznatrons und die Einwirkung von Fluorwasserstoffsäure bei gewöhnlicher Temperatur. Unter der vereinten Wirkung des Chlors und der hohen Temperatur werden die Alkalioxyde, die Metalloxyde, das Silizium, das Magnesium und Aluminium zerstört, indem sie in flüchtige Chloride übergehen, ebenso geht der in der Kohle enthaltene Wasserstoff in gasförmigen Chlorwasserstoff über und entweicht. Diese Behandlungsweise hinterlässt in der Kohle zahlreiche kleine Hohlräume, welche man dadurch auszufüllen sucht, dass man die glühenden Kohlenstifte mit Kohlenwasserstoffverbindungen nachbehandelt. Das Verfahren mit schmelzendem Aetznatron hat den Zweck, das Silizium und Aluminium in Natrium-Silikat und Natrium-Aluminat überzuführen, welches durch Waschen mit heissem angesäuertem Wasser entfernt wird. Jacquelain hat auch versucht, direkt reine graphitische Kohle herzustellen; er stützte sich hierbei auf die chemische Erfahrungstatsache, dass jede verdampfbare organische Substanz bei ihrer Zersetzung durch Wärme Kohlenstoff in dünnen glänzenden Blättchen liefern kann. Alle Kohlenwasserstoffe, wie sie bei der trockenen Destillation der Kohle, des Torfes, der schieferartigen Gesteine, der Harze und selbst der Pflanzen entstehen, eignen sich zu diesem Zwecke ebenso wie das Terpentinöl und das Naphtalin. Das Teer gestattet ebenfalls, eine glänzende, hell klingende, homogenen Bruch aufweisende Kohle zu erzielen, welche eine körnige Struktur zeigt, ähnlich wie Gussstahl. Die Leuchtkraft und die Beständigkeit des elektrischen Lichtbogens nehmen in demselben Masse mit der Dichte, Härte und Reinheit der verwendeten Kohle zu. Die hauptsächlich von Jacquelain verwendeten Kohlen sind: Nicht gereinigter Graphit Alibert, welcher ein häufiges Abschwächen des Lichtes hervorruft und leicht in Rotglut kommt; mit Aetzkali gereinigte Retortenkohle, welche unveränderliche Helligkeit besitzt und fast ganz zur Rotglut kommt; nicht gereinigte Retortenkohle, welche sehr häufige Lichtschwankungen hervorruft und wenig in Rotglut kommt; durch Flusssäure gereinigte Retortenkohle, welche ab und zu Lichtschwankungen zeigt; nicht glänzende, sondern mehr harte Kohle,

welche unveränderliche Helligkeit erzielt, den Lichtbogen festhält und nur wenig in Rotglut kommt; endlich sibirischer Graphit, durch Flusssäure gereinigt, welcher äusserst selten Schwankungen hervorruft. Die Kohlenstifte, welche heutzutage in der Elektrotechnik fabriziert werden, bestehen der Hauptsache nach aus sorgfältig sortierter, schlackenfreier Retortenkohle; die gesammelten Stücke werden fein zermahlen, das Pulver gesiebt und von Verunreinigungen befreit; hierauf wird das Pulver in der Wärme mit Teer zu einer homogenen Paste angerührt, welche man einem Drucke von 250 kg/cm² aussetzt, um sie kompakter zu machen. Diese so vorbereitete Masse wird in Stangen gepresst, welche längere Zeit bei einer Temperatur von 1600° C gebrannt werden. Sehr häufig werden die Kohlenstifte mit einem dünnen inneren Kern (Docht) versehen, der eine andere chemische Zusammensetzung aufweist wie die übrige Masse. Dieser innere Zylinder setzt sich aus einer Kohle zusammen, die mit Kalium- und Natriumsilikaten vermischt wurde; man erreicht auf diese Weise einen sehr regelmässigen Lichtbogen und durch das Verdampfen der Salze eine bessere Leitfähigkeit, sodass niedrigere Spannungen verwendet werden können. Vielfach werden auch sogenannte metallisierte Kohlen benützt (grosse Lichtfülle), welche hergestellt werden, indem man der Kohlenpaste Metallsalze zusetzt. Zusatz von Flussspat ist das beste Mittel, um einen sehr regelmässigen Lichtbogen zu erzielen, doch leidet die Farbe des Lichtes darunter. Bremer hat empfohlen, schmelzende Salze (Borsalze, Silikate usw.) zuzusetzen, um die Aufblähungen zu verhindern und die nach der Verdampfung des Kohlenstoffes im Lichtbogen zurückbleibende Schlacke leichtflüssiger zu machen.

Die elektrischen Kohlen werden nach ihrem Zwecke in folgende Kategorien eingeteilt:

1. Lichtkohlen, hierzu gehören die Kohlenstifte für Gleichstrom- und Wechselstrom-Bogenlampen, für geschlossene Bogenlampen, für Projektionslampen, Signallampen usw.

2. Kohlenbürsten für den Betrieb von Gleichstromdynamos, Elektromotoren.

3. Kohlen für die Elektrolyse, für Elemente.

4. Kohlen für elektrische Apparate, wie Ueberspannungssicherungen, Widerstandskohlen für elektrische Koch- und Heizapparate.

5. Kohlen für verschiedene Zwecke in Form von Platten, Stangen, Röhren, Stiften usw.

Verfasser gibt des näheren an, welche besonderen Eigenschaften von jeder Kategorie verlangt werden und wie dieselben durch die Fabrikation erzielt werden. Eine ausgedehnte Verwendung finden gegenwärtig die sogenannten Graphitkohlen, deren Herstellung sich auf die Umwandlung des amorphen Kohlenstoffes in Graphit gründet. Hauptsächlich sind es zwei Verfahren, die gegenwärtig ausgeführt werden.

I. Das Verfahren von Girard und Street, welches in Kürze darin besteht, dass Kohlenbarren aus amorphem Kohlenstoff langsam durch eine Verbrennungskammer hindurchgeführt werden, in welcher die Entstehung von elektrischen Lichtbogen veranlasst wird.

II. Das Verfahren von Acheson. Der von Acheson für die industrielle Herstellung von Karborundum (aus Sand, Meersalz, Sägespänen und pulverisiertem Koks) erfundene elektrische Ofen gestattet es, grosse Mengen graphitischer Kohle zu erhalten. Der Vorgang, der sich im Acheson'schen Ofen abspielt, wird wie folgt angegeben: Das Silizium wirkt

auf den in Form von Koks vorhandenen amorphen Kohlenstoff ein und bildet mit einem Teil desselben ein Silizid; die Zersetzung dieser Verbindung liefert als Rückstand graphitische Kohle und freies Silizium, welches wieder auf benachbarte Kohlenteilchen einwirkt, von neuem eine bestimmte Menge Silizid bildet, welches sich abermals zersetzt u. s. f.

Die Kohlen, welche man gewöhnlich als Elektroden für elektrische Oefen verwendet, können dieselbe Beschaffenheit haben wie die Lichtkohlen; aber häufig sind sie stark graphitisch gemacht. Sie sind leichter zu fabrizieren und billiger; gewöhnlich werden sie als dicke Zylinder geliefert, 1,5 m lang und 15 cm im Durchmesser. Die Verwendung grösserer Dimensionen ist nicht empfehlenswert; eine Vereinigung mehrerer solcher Stäbe zu einem Bündel ist vorzuziehen. Für die Erzeugung von Aluminium benützt z. B. Minet als Anode für einen Strom von 4000 Amp ein Bündel von 8 Stäben, von denen jeder einen Querschnitt von 100 cm^2 und eine Länge von 40 cm besitzt. Die meisten metallurgischen Werke fabrizieren heutzutage ihre Elektroden selbst. Die Herstellung von Kohlen für die Zwecke der Elektrolyse ist schwierig, da dieselben dem Angriff des Elektrolyten einen möglichst grossen Widerstand entgegensetzen sollen. Man ist dazu gelangt, diese Kohlen so herzustellen, dass sie eine fast graphitische Struktur aufweisen. Lessing hat Untersuchungen angestellt, um Anoden aus chemisch reiner Kohle zu erhalten; sie besassen vollkommene Homogenität und eine grosse Leitfähigkeit; die Nachteile bestanden darin, dass die Härte ungenügend und die Herstellung teuer war.

(L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 363/71.) *Ru.*

663. Ein interessanter Fall der Anwendung von Elektrizität.

An der unten angegebenen Stelle wird über einen interessanten Fall berichtet, in dem sich die Verwendung der Elektrizität sehr nützlich erwies. In der Nähe der Münze zu Philadelphia wurde eine Quelle gebohrt und war bereits eine Tiefe von ca. 160 m erreicht, als der Bohrer (45 cm lang und 8,5 kg schwer) abbrach und in einem Felsen stecken blieb. Der Bauführer bemühte sich während zehn Tagen, das gebrochene Stück herauszuziehen, jedoch ohne Erfolg, da es unmöglich war, dasselbe zu fassen. Er war schon im Begriff, die Quelle aufzugeben, als der Chefelektriker der Münze ihm behilflich war, das gebrochene Stück heraus zu bringen. Es wurde ein Stück einer ca. 7,5 cm dicken Stahlstange genommen und an das eine Ende einer Spule aufgesteckt (17,5 cm × 24 cm mit baumwolleumsponnenen Magnetdraht Nr. 18 gewickelt) mit einem Kupferblech umhüllt und mit einem geflochtenen Okonit-Draht Nr. 14 verbunden. Die Splissung zwischen dem Magnet und dem Draht wurde mit einem Stück Bleiröhre ummantelt, die mit Paraffin ausgegossen wurde, um diese Stelle ganz wasserdicht zu machen. Der auf diese Weise hergestellte Elektromagnet wurde auf den Grund heruntergelassen und hierauf Strom eingeschaltet, 220 Volt, 1,25 Amp. Als der Elektromagnet in die Höhe gezogen wurde, brachte er den zerbrochenen Bohrer und alle im Bohrloch befindlichen Metallpartikelchen mit in die Höhe.

(Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 516.) *K. R.*

664. Einige Angaben über amerikanische Eisenbahnen.

Am 30. Juni 1905 waren nach amtlichen statistischen Erhebungen in den Vereinigten Staaten 218 101 Meilen eingleisige Bahnen vorhanden, oder 4196 Meilen mehr wie zu Ende des vorhergehenden Jahres. Die

Zahl der Eisenbahngesellschaften betrug 2167. Im Fahrdienst standen 48 357 Lokomotiven, eine Zunahme gegen das Vorjahr von 1614. Die Zahl der Wagen erreichte 1 842 871 oder 44 310 mehr wie im Jahre 1904. In diese Zahl sind nicht inbegriffen jene Wagen, welche Eigentum einer Firma oder Korporation sind. Nach den Lohnlisten beschäftigten am 30. Juni 1905 die Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten 1 382 196 Personen. Im ganzen wurden 9703 Menschen getötet und 86 008 verletzt; ein grosser Teil derselben hatte gesetzwidrig Gleise überschritten oder hatte fahrende Züge verlassen. Die meisten Unglücksfälle betrafen Eisenbahnangestellte und zwar wie folgt: Zugspersonal 1900 getötet, 29 853 verletzt; Bahnwärter 136 getötet, 883 verletzt; andere Angestellte 1235 getötet, 36 097 verletzt. Der Börsenwert des in Eisenbahnen angelegten Kapitals betrug $ 13 805 258 121; hiervon zahlten $ 2 435 470 337 keine Dividende. Die Zahl beförderter Passagiere betrug 738 834 667, d. s. 23 414 985 mehr 1904. An Frachten wurden befördert 1 427 231 905 tons, gegen 1904 ein Mehr von 117 832 740 tons. Die gesamten Betriebseinnahmen aus 216 973 Meilen betrugen $ 2 082 482 406 oder $ 107 308 315 mehr wie 1904 und überstiegen zum ersten Male die Zweibillionen-Grenze. Die Betriebsausgaben waren $ 1 390 602 152 oder $ 51 705 899 mehr wie 1904. Die Reineinnahmen erreichten $ 691 880 254 mit einem Mehr von $ 55 602 416 gegenüber dem vorjährigen Betrag. An Dividenden wurden bezahlt $ 238 046 897 bei einem verbleibenden Ueberschuss von $ 89 043 490 gegenüber einem verbleibenden Ueberschuss des Vorjahres von $ 56 729 331.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 595/6.) *Ru.*

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

665. Kostenvergleich der Triebkräfte.

Im zweiten und dritten Viertel des 19. Jahrhunderts, als die Dampfmaschine die Universal-Triebkraft lieferte, hatte dieselbe keinerlei ernsthafte Konkurrenz, im letzten Viertel des Jahrhunderts indessen haben die Entwicklung der Turbine, des elektrischen Stromerzeugers und die Transmissionslinie zusammen einen Rivalen hervorgebracht, dessen ökonomische Verwendung unbestritten ist, sofern der Wettkampf an demselben Ort stattfindet, an welchem die Wasserkraft erzeugt wird. Diese Superiorität wird nur dann hinfällig, wenn die Länge der Linie die Transmissionskosten verdoppelt.

Die interessantesten Entfaltungen hydraulischer Kraft in dem letzten Jahrzehnten zeigen sich in Haute-Saloie in Frankreich, Rheinfelden in der Schweiz und am Niagara; und der zweifellose Erfolg dieser Werke hat zu der Konstruktion einer grossen Anzahl kleinerer Anlagen geführt, welche sich von den grossen nur durch die Menge der erzielten Kraft und in den Details der Turbinen und Stromerzeuger unterscheiden. Die Anfangsjahre des neuen Jahrhunderts schienen noch einen dritten Rivalen für die Erzeugung grosser Kraftmengen in Zentralstationen zu bringen in der Nutzbarmachung des Generator- und Hochofengases in Gasmaschinen von grossen Dimensionen. Man hat Gasmaschinen zu 700 Pferdekräften und mehr gebaut und sie arbeiten gleichmässig und sparsam, während in mehreren Fabriken Belgiens Hochofengas zum Betrieb von Gasmaschinen, welche die Gebläseluft liefern, verwendet wird.

Die Frage der relativen Billigkeit von Dampf, Wasser und Gas wird in einer der British Association vorgelegten Abhandlung von Kershaw aus-

führlich erörtert. Um eine allgemeine Basis für den Vergleich der verschiedenen Betriebe zu gewinnen, hatte der Verfasser die Kosten per Jahr (d. h. für 8760 Stunden) tabellarisch zusammengestellt. Zweck der Tabellen war, darzutun, wie weit lokale Bedingungen, Arbeitslöhne, Feuerungsmaterial, Transport u. s. w. zu berücksichtigen sind.

Die Kosten der hydraulischen Kraft sind infolge der grossen Verschiedenheit der Anlage-Kosten äusserst ungleich. In manchen Fällen waren nur wenige Vorarbeiten erforderlich, während in anderen Fällen Kanäle, Abflussrinnen, Vorteiche u. s. w. für elektrisch-hydraulische Anlagen erforderlich waren, welche grosse Summen verschlangen. Die erste Ausgabe variiert pro Pferdestärke zwischen 70 und 130 M. Die Kosten für die Konsumenten werden durch die Kosten der Kraftverteilung bestimmt. So beträgt der Preis pro Pferdestärke in Norwegen pro Jahr (von 8760 Stunden) 20 M., während am Niagara sich der Durchschnittspreis auf 80 M. beläuft, wobei die Kostenhöhe bedeutend von dem Konsum abhängt. In Amerika beträgt bei Anwendung von Dampfkraft der niedrigste Preis pro Pferdestärke im Jahre unter den günstigsten Bedingungen 70 M., und in Grossbritannien 72 M. In der Schweiz beläuft sich der Preis für Dampfkraft auf 180 M. pro Jahr. Die Dampfkraft kann mit der Wasserkraft unter normalen Bedingungen nur dann erfolgreich konkurrieren, wenn sie im Grossbetrieb erzeugt wird. Bei Erfüllung dieser Bedingung kann eine Anlage zu 50 000 Pferdekräften, welche Kohle für 7,00 M. pro Tonne verbraucht, Triebkraft zum Preise von 72 M. pro Pferdekraft im Jahr liefern.

Was Gaskraft anbetrifft, so ist der Verfasser der Ansicht, dass die Kosten zum grossen Teil von der Quelle und dem Charakter des Gases abhängen, während es zur Ermöglichung grösserer Sparsamkeit für Gasmaschinen gegenüber Dampfmaschinen nicht nötig ist, die grössten Maschinen zu gebrauchen; die Maschinen mittlerer Grösse haben sich besonders ökonomisch erwiesen. Autoritäten haben die Kosten einer elektrischen Pferdekraft pro Jahr, bei Anwendung von Hochofengasen auf 80 M. berechnet und bei Anwendung des Mond-Gases (Bereitung aus Kohlengrus) auf 100 M. pro Jahr.

Im Ganzen zeigt ein Vergleich der niedrigsten Preise für Wasserkraft und Dampfkraft, dass erstere in Kanada zu einem Preise von 25 M. pro Pferdekraft und Jahr erzeugt wird, dass in England bei Anwendung von Dampf die Pferdekraft pro Jahr 80 M. kostet, und in Deutschland bei Anwendung von Gasmaschinen (für Hochofengase) gleichfalls 80 M. Bei Verwendung von Generator-Gas kostet die Pferdekraft in England pro Jahr 100 M. Während dieser Vergleich die allgemein verbreitete Ansicht bestätigt, dass bei mässigen Anlagekosten die Turbine bei weitem die billigste aller Triebkräfte bildet, so verschwindet der Unterschied zwischen den relativen Kosten von Wasserdampf- und Gaskraft, sofern die Kosten für die hydraulische Anlage sehr hoch sind oder die Transmissionslinie eine bescheidene Länge überschreitet. *Hd.*

666. Export elektrotechnischer Erzeugnisse.

Vergleichende Zahlen über den Maschinenexport der Vereinigten Staaten und Englands entnimmt die unten angegebene Stelle einem Konsularbericht. Die Ziffern gelten für 1904. So wurden aus Amerika elektrische Maschinen im Werte von rund 32 Millionen Mark, aus England im Werte von 10,7 Millionen Mark ausgeführt; hierbei betrug der amerikanische

Export nach den englischen Kolonien allein 11,4 Millionen Mark. Von England kamen keine elektrischen Apparate nach den Vereinigten Staaten; der Wert der in England eingeführten elektrischen Maschinen amerikanischen Ursprungs betrug 3,6 Millionen Mark. Japan, der grosse Bundesgenosse Englands im Osten, nahm von den Amerikanern elektrotechnische Erzeugnisse im Werte von 5,2 Millionen Mark und von den Engländern nur im Werte von 1,2 Millionen Mark. Es ist dies ein schlagender Beweis für die Popularität amerikanischer elektrotechnischer Fabrikate; aber die Verhältnisse haben sich in mancher anderen Beziehung umgekehrt. Der britische Export von Dampfmaschinen für stationäre Zwecke z. B. betrug 25,2 Millionen Mark, während der amerikanische nur 8,5 Millionen Mark erreichte. Die Ausfuhr an Lokomotiven aus jedem der beiden Länder bezifferte sich auf etwa 14,7 Millionen Mark, doch mit der zunehmenden Einführung elektrischer Vollbahnen wird bald ein Ausschlag zugunsten der Vereinigten Staaten eintreten. Bei allen diesen statistischen Angaben sind elektrische Instrumente nicht inbegriffen, was sonst Amerika sehr zu statten käme; andererseits verschickt allerdings auch England submarine Telegraphenapparate über die ganze Welt. Gross ist ferner der Export von Kupferdrähten und Kabeln, doch gleicht dies England durch seine Weltproduktion an Ozeankabeln wieder aus. Es würde interessant sein, so schliesst der Artikel, die hier angeführten Ziffern beider Länder mit den entsprechenden Deutschlands vergleichen zu können.

(Electr. World 1906, Bd. 48, S. 199.) *Ru.*

667. Preiserhöhung für elektrische Schwachstromapparate.

Zweiundzwanzig massgebende Firmen der deutschen Telegraphen- und Telephonapparate-Industrie teilen ihrer Kundschaft durch Rundschreiben mit, dass sie gezwungen seien, den Teuerungszuschlag auf die Preise ihrer Produkte von 10 auf 20 % zu erhöhen, da die Preise der sämtlichen Rohmaterialien seit Einführung des 10 %igen Zuschlages, also seit Anfang dieses Jahres, ganz bedeutende weitere Steigerungen erfahren hätten. Beispielsweise wäre der Kurs für Rohkupfer von 147,50 Mk. am 1. Januar 1905 auf 173,50 Mk. am 1. Januar 1906 und auf 216,— Mk. am 20. Oktober gestiegen (Erhöhung 24 bezw. 46,4 %), der Kurs für Rohzinn zu denselben Terminen von 275,— Mk. auf 329,— bezw. 404,— Mk. (Erhöhung 23 bezw. 47 %), derjenige für Rohblei von 26,50 Mk. auf 35,70 bezw. 40,50 Mk. (Erhöhung 13,4 bezw. 52 %) und der Preis für Platin von 2700,— Mk. auf 2900,— bezw. 4500,— Mk. (Erhöhung 55 bezw. 66,7 %). Schliesslich wird in dem Rundschreiben noch bemerkt, dass Hoffnung auf ein Zurückgehen dieser Notierungen in absehbarer Zeit nicht vorhanden sei, vielmehr mit einem noch stärkeren Anziehen der Rohmaterialienpreise gerechnet werden müsse. *Ho.*

Zweiter Teil

der Annalen der Elektrotechnik für das Jahr 1906.

Literaturnachweis, Bücherschau und Fragekasten.

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 1. Januar 1906.

A. Literaturnachweis über 410 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Heft (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

1. Beitrag zum Entwurf von Einphasenserienmotoren für Bahnzwecke. Von Dick. Wesentlichste Anhaltspunkte zur Berechnung und Bau; Versuchsresultate an einem 40 PS-Einphasenbahnmotor 15 Perioden 800 Volt der Oesterreichischen Siemens-Schuckert-Werke. Mit 20 Figuren. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau S. 28/32, 48/53.)

2. Wechselstrom-Kommutatormotoren. Von Niethammer. Wirkungsweise und Rechnungsgrundlagen der verschiedenen einphasigen Kommutatormotortypen (Serienmotor mit Querspulen; Serienmotor mit Querbürsten | Kurzschlussbürsten, Latour-Winter-Eichberg-Motor, auch kompensierter Motor oder kompensierter Repulsionsmotor genannt); Repulsionsmotor, Serienmotor mit Querspulen und mit Kommutations- oder Wendepolen; ferner mit Doppelhilfspolen.) Mit 13 Abb. bezw. Diagrammen. (Wiener Zeitschr. für Elekrotechn. und Maschinenbau. S. 2/6, 26/27).

3. Die Elektrizität auf der Ausstellung in Lüttich. Von M. Orban. Elektrische Maschinen. Mit 8 Abb. (L'Electricien Paris S. 1/5, 24/28, 49/56).

4. Die Bemessung von Einphasenkollektormotoren. (Referat aus L'Ecl. El. 1905) Serienmotor mit kurzgeschl. Kompensationswicklung im Stator. Serienmotor mit in Serien geschalteter Kompensationswicklung, Repulsionsmotor von Atkinson und Serienmotor von Latour werden in Bezug auf Drehmoment beim Anlassen, Leistungsfaktor und Kommutation verglichen. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechn. u. Maschinenbau S. 58.)

5. Ankerrückwirkung in Drehstromgeneratoren. Von Sumec. Mit 10 Abb. Spannungsdiagramm des Generators. Berechnung der Erregung. Verhalten der Maschinen beim Betrieb und zwar bei konstanter Erregung und veränderlicher Leistung und umgekehrt. Diskussion der Abhandlung. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechn. und Maschinenbau S. 67/71, 88/93.)

6. Elektromaschinenbau; Uebersicht aus der Patentliteratur Oesterreichs, Deutschlands, Schweiz, England, Frankreich und Amerika. — Ausgestaltung des Dynamogestelles — Kühlung von Dynamos — Anker — Doppelanker — Bürstenhalter — Kollektor — rotierende Feldmagnete — Wicklungen für Feldmagnete — Wendepol — Verhütung der Funkenbildung am Kollektor — Einrichtung zur Aufhebung der Ankerrückwirkung — Regulierung von Gleichstrommaschinen — Wechselstromgeneratoren — Magnetinduktor — Unipolarmaschine — Induktormaschine — Motorgenerator — Umformer — Transformatoren — Einphasen-Induktionsmotoren — Drehstrom-Motoren. Beschreibung ca. 150 Patente. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechn. u. Maschinenbau. S. 39/41, 64/66, 82/85, 105/107.)

7. Einphaseninduktionsmotor von Goldschmidt. (Referat aus Elektrotechnische Zeitschr. 1905). Mit 1 Abb. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 100.)

8. Kommutierung. (Referat aus Electric. World and Eng.) Darstellung des Kommutierungsvorganges in Gleichstrom-Maschinen. Von Press. Mit 1 Abb. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechn. u. Maschinenbau, S. 101.)

9. Ein neuer Gleichstrom-Motor für hohe Spannung. Mit 1 Abb. Gebaut von J. Rieter Winterthur. M. Rihli macht in der Zeitschr. für Elektrotechnik folgende Angaben: Bahnmotor für Schmalspur 1500—1700 V, 430 Touren, 75 PS. 1 Fig.: Charakteristik des Motors. (Electricien S. 61.)

10. Berechnung von Dynamomaschinen. Von L. Isambert. Vorausbestimmung der hauptsächlichsten Abmessungen, sowie der Materialkosten. (l'Industrie Electrique, S. 5/8).

gekennzeichnet, dass die Wände mit einer gegen sie isolierten Verkleidung versehen sind, zum Zwecke, die gleichzeitige Berührung der Wand und dieser gegenüber auf höherem Potential befindliche Gegenstände zu verhindern. (Zentralbl. f. Akkum., S. 4).

34. Sammlerplatte mit ausdehnbarem Masseträger von Roselle. (D. P. 166086). Der Träger soll den Ausdehnungen (beim Laden) und Zusammenziehen (beim Entladen) der wirksamen Masse nachgeben. Beschreibung des Patentes mit 6 Abb. (Zentralblatt f. Akkum. S. 2/3).

35. Climax-Akkumulatoren. Von Peters. Versuchsergebnisee über die in Deutschland nicht mehr fabrizierte Akkum.-Type. Climaxplatte ist charakterisiert durch Lamellen, die aus einer gegossenen Bleiplatte durch eine Art Messer in einer besonderen Maschine herausgedrückt werden. (Zentralblatt für Akkum., S. 1/3).

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

36. Blitzregistrieapparat. Schaltungsschema mit Erläuterung eines von der Wetterwarte in New-Orleans erprobten Apparates. (Helios, S. 84—85).

37. Ein neuer Frequenzmesser von Weiss. Referat aus Archives de Genève (Helios, S. 85/86).

38. Stromunterbrecher für Explosionsmotoren. (Ralph M. Lavejoy, Meredith: Vibrator vermieden, anstelle einer einfachen plötzlichen Unterbrechung, einer Reihe von Unterbrechungen mit hoher Frequenz). Mit 1 Abb. (Helios, S. 55).

39. Automatische Kurzschlussvorrichtungen der A. E. G. Mit 1 Abb. (Helios, S. 58).

40. Azetat- und Emailledraht. Mitteilungen der A. E. G. (E. T. Z., S. 16/17).

*41. Ueber einen selbstregelnden Belastungswiderstand und seine Verwendung als Vergleichs-Kilowatt. Von Dr. Kallmann. Mit 12 Abb. Siehe Ref. Nr. 15. (E. T. Z., S. 45—49).

42. Die Quecksilberdampflampe als Blitzschutzvorrichtung und Stromunterbrecher. Referat aus Electrical World and Eng. 1905, S. 530. Mit 3 Abb. (E. T. Z., S. 81/82).

43. Elektromagnetische Messinstrumente mit Luftdämpfung. Mitteilungen der A. E. G. Mit 6 Abb. (E. T. Z., S. 82). Mit 5 Fig. (Der Elektrotechniker, Seite 8/9).

44. Selbsttätige Hochspannungsölschalter (der A. E. G.). Mit 17 Abb. I. Hochspannungsfernschalter (Ausrüstung mit Ein- und Ausschaltmagnet, Auslösemagnet mit Fernauslösung und Anzeigevorrichtung. Auslösevorrichtung mittels Zugknopf, Verriegelung von Oelschaltern, Druckknöpfe). II. Hochspannungsmaximalausschalter (Maximalstromrelais, Maximalstromzeitrelais, Nullspannungsrelais, direkte Maximalauslösung. Helios, S. 7—9; S. 52/55).

*45. Schutzvorrichtungen gegen Ueberspannungen und atmosphärische Entladungen. Von Zapf. Siehe Referat Nr. 13. (E. A., S. 2/4).

46. Absolute Messung von Kapazitäten. Von Rosa und Grover. Referat aus Bull. of the Bureau of Standard 1905. Mit 3 Abb. Messungen nach Maxwell. — J. J. Thomsonschen Methode. Beschreibung des Kommutators, der den Kondensator abwechselnd lädt und entlädt. (Z. f. Instrumentenkunde, S. 35/37).

47. Gleichrichter zur Aufladung kleiner Akkumulatorenbatterien durch Wechselstrom. Mit 2 Abb. Referat aus L'Industrie Electrique. Mechanisch wirkender Gleichrichter. (E. A., S. 97/98).

48. Konstruktion und Berechnung elektrischer Regulatoren und Anlasser. Von Weigel. Mit 12 Abb. Dimensionierung des Widerstandsmateriales, Kontakte und Kontaktverbindungen, natürliche und künstliche Kühlung, Aufbau des Widerstandsmateriales und leichte Auswechselbarkeit aller Teile. Allgemeines und Ausführungsformen der gebräuchlichsten Regulatoren. (E. A., S. 83/86. Forts. folgt).

49. Hochspannungsausschalter von Ferranti. Oelbad. Starke Federn, durch elektr. Vorrichtungen gespannt bezw. entlastet, ermöglichen rasches Oeffnen und Schliessen. (Engineering, S. 9).

50. Der Magnettheodolit von Eschenhagen-Tesdorpf. Von Haussmann. Mit 10 Abb. Theodolit, Deklinatorium, Inklinatorium, Einrichtung zur Messung der Horizontalintensität, Vorrichtung zur Messung der Vertikalintensität. (Zeitschr. für Instrumentenkunde, S. 1/15).

51. Ein neuer Windmesser für direkte Ablesung von Geyer (Altenburg) angegeben und von Kolb, Chemnitz ausgeführt. Windrad mit magnet-elektrischer

Maschine gekuppelt, direkt in Windgeschw. geeichtes Milli-Voltmeter zum Ablesen der der elektromotorischen Kraft proportionalen Windgeschwindigkeit. Mit 2 Abb. (Helios, S. 135—139).

*52. Ueber die Konstanz von Normalwiderständen aus Manganin. Von Jaeger und Lindeck. (Messungen und zehnjährige Beobachtungen der Phys. Techn. Reichsanstalt). Siehe Referat Nr. 16. (Zeitschrift f. Instrumentenkunde, S. 15/27).

53. Ueber die Messung kleiner Wechselströme. Referat aus Electrical World and Engineer. Mit 2 Abb. Einfache Messanordnung von Bedell. (Helios, S. 141—144).

54. Elektr. Weichenstellungs-Signalisierungstafel. System Dumond. Mit 8 Fig. Elektrische Fernmeldung v. 2 Weichenstellungen. (L'Electrician S. 5/7).

55. Schalter zur selbsttätigen Unterbrechung des Ladestromes nach vollendeter Ladung der Sammelbatterie, gekennzeichnet durch die Anordnung einer Hauptstromspule und einer Spannungsspule in der Weise, dass ihre Wirkung auf den die Auslösung des Ladeschalters bewirkenden Anker sich bei Beginn der Ladung aufhebt, während mit zunehmender Ladung die Spannungsspule überwiegt und bei vollendeter Ladung die Ausschaltung bewirkt. Von Vanderbeck. Mit 2 Abb. (Zentralblatt f. Akkum., S. 18/20).

56. Ueber die neuere Entwicklung der nautischen Instrumente. Von Kohlschütter. (Deutsche Mechaniker Zeitung S. 1/6, 13/16. Forts. folgt).

57. Ein Apparat zur absoluten Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Luft. Von Gerdien. Referat aus Göttinger Nachr. 1905. Mit 1 Abb. (Zeitschr. für Instrumentenkunde, S. 34/35).

58. Selbsttätige Hochspannungsölschalter der A. E. G. Mit 8 Abb. (Schweizer Elektrotechn. Zeitschr., S. 31/33. Forts. folgt).

59. Ein neues Instrument zur Messung von Wechselströmen. Referat aus Proceedings 1905. Ein Hitzdrahtinstrument, das hauptsächlich zum Eichen gebraucht wird. Schaltungsschema zum Eichen. Kruppindrähte von 0,025 mm Durchmesser als Hitzdraht, grosse Genauigkeit, etwa $^{1}/_{20}$ % Fehler. (Dingl. Polytechn. Journal. S. 14/15.)

60. Die Verwendung des Magnetit als variablen Widerstand. Von Peters Steinmetz. Verwendung von Magnetit (negativ. Temperaturkoeffizient) zu Widerständen für automatische Reduktion bei Gleichstrommotoren. (Industrie Electrique, S. 2.)

61. Ein von Hyde und Brooks angegebener Apparat zur Messung des spezifischen Wattverbrauches von Glühlampen. Referat aus Electrical World and Eng. 1905. Ein zwangläufig mit einem Photometer verbundenes Wattmeter, welches direkt den spezifischen Wattverbrauch $\left(\frac{W}{K}\right)$ anzeigt. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechn. und Maschinenbau, S. 102.)

62. Stromindikatoren. Referat aus L'Ind. electr. 1905. Ergebnis eines Preisausschreibens für Apparate zur Anzeige, ob eine Leitung unter Strom ist. Beschreibung der preisgekrönten Apparate. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechn. u. Maschinenbau, S. 101.)

63. Kurzschlüsse und Beseitigung gefährlicher Folgeerscheinungen derselben. Beschreibung der magn. Kurzschlussvorrichtung. Mit 2 Abb. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechn. und Maschinenbau, S. 85/86.)

64. Elektrischer Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmesser von Owen. Ref. aus Electr. Eng. 1905. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 79.)

65. Frequenzmesser von Langsdorf. Mit 1 Abb. Ref. aus Electr. World and Eng. 1905. In einem Kreise mit der konstanten Kapazität C ist $\frac{1}{2\pi C} \cdot \frac{J}{E}$. Danach ein Doppelinstrument mit zwei beweglichen, von J bezw. E. abhängenden Systemen. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechn. und Maschinenbau, S. 79.) Prinzip: Für einen gegebenen Wert der Kondensatorkapazität und eine bestimmte konstante Spannung sind bei sinusoidalem Wechselstrom die Ablesungen proportional der Frequenz. (Electr. Review S. 114.)

66. Das Oel für Oelschalter, Widerstandskästen. Ref. aus Elect. Rev. London. Bedingungen, denen das Oel für genannte Zwecke entsprechen muss. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechn. und Maschinenbau, S. 58/9.)

67. Schaltapparat für mehrere Bogenlampengruppen von einem Punkt aus. Ref. aus The Electr. Lond. 1905. Mit Zahlenbeispiel für Ersparnisse bei Anwendung des Apparates. (Wiener Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau S 58.)

68. Die neueren Erfahrungen mit Blitzschutzapparaten. Referat aus Proceedings of the American Institute 1905. Interessante Mitteilungen und Prüfresultate über verschiedene Systeme. (Wiener Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau S. 37/38.)

69. Der automatische Spannungsregulator von Chapmann. Ref. aus The Electr. London 1905. Ein Stufenwiderstand aus Neusilberdraht, ein Solenoid, dessen Eisenkern mehr oder weniger von diesem Widerstand ein- und ausschaltet, und ein auf die Schwankungen in der Spannung ansprechendes Relais, durch welches das Solenoid eingeschaltet wird. Mit 1 Abb. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschienbau S. 35.)

*70. Ueberspannungssicherung Delta. Mit 1 Abb. Siehe Ref. Nr. 14 (Electrician, S. 60/61).

*71. Internationales Preisausschreiben für eine Stromverbrauchssicherung. Siehe Ref. Nr. 19. (Le Génie civil S. 168.)

72. Der Zeitzähler für die Stromabnahme auf Strassenbahnwagen (von Hartmann & Braun) Zur Kontrolle des Motorführers, indem das Verhältnis der mit Strom gefahrenen Zeit zur gesamten Fahrzeit gemessen wird. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechn. und Maschinenbau, S. 14.)

73. Thermo-Galvanometer Dudell. Mit 2 Abb. Empfindlichstes Instrument zum Messen der Stromstärke in den Empfangs-Antennen der Einrichtungen für drahtlose Telegraphie (Electr. S. 20/21).

*74. Das Broca'sche Galvanometer. Siehe Ref. Nr. 18 (Der Mechaniker. S. 6/7).

*75. Registriertachymeter von Audebrand. Siehe Ref. Nr. 17 (Der Electrotechniker S. 26/27).

*76. Elektrolytische Strommesser. Siehe Ref. Nr. 11 (Electr. Rev. New York, S. 1/2).

77. Ein neuer Zeitausschalter. Mit 1 Abb. Speziell für elektr. Zentralen. Hartford Co. New-York (Electr. Rev. New-York, S. 77/88).

*78. Isolationsprüfer. Siehe Ref. Nr. 12. (Electr. World, S. 124.)

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

*79. Der Unterhalt der Kabelunterführungen. Von L. Black. Siehe Referat Nr. 20. (Electr. Review. London, S. 114/116).

80. Fernleitungen mit Hochspannung und ihre Ueberwachung. Referat aus Baum, Denkschrift des internationalen Kongresses zu St. Louis 1904. (E. T. Z., S. 55/56).

81. Fangnetze an elektrischen Hochspannungsfernleitungen. Referat aus Zeitschr. des Bayer. Revisionsvereins 1905 S. 190. (E. T. Z., S. 55).

*82. Verlegung von Starkstromkabeln für 10000 Volt Betriebsspannung. Mit 5 Abb. Siehe Referat Nr. 22. (E. T. Z., S. 13/15 und S. 101).

*83. Fabrikation von Hochspannungs-Isolatoren. Von Pusch. Siehe Referat Nr. 21. Uhlands Techn. Rundschau III (Chemische Industrie).

84. Abzweigscheiben der Firma Borg. Mit 8 Abb. (Elektrizität S. 4/5. 22/15).

85. Gleichgewichtsbedingungen elektr. Drahtleitungen, von August Pillonel. Mit 11 Fig. Graphostatische Bestimmung der Kurve des Durchhangs; Gleichung der Kettenlinie; Ersatz der Kettenlinie durch die Parabel; Elemente und Eigenschaften von Kettenlinien. (Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., S. 173, 15/17, 29/31).

86. Die Lebensdauer von kupfernen Leitungsdrähten. Verschiedene Dauer je nach den örtlichen Verhältnissen. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechn. und Maschinenbau, S. 38).

87. Leitungsmaterial für Hochspannung 2250 Volt. Referat aus The Electrician 1905. Mauerdurchführung; Verbindungshülse für Anschluss des Kabels an blanke Aussenleiter; Ueberführung eines Kabels in eine Oberleitung, die an einem einfachen Maste angebunden ist. Mit 3 Abb. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. und Maschinenbau S. 36).

88. Methode von Sullivan zur Bestimmung der gegenseitigen Lage submariner Kabel, sowie der Endpunkte der Kabellängen. Mit 3 Abb. Elektromagn. Methode. Erleichtert die Tätigkeit der Kabelreparaturschiffe. (L' Electricien, S. 36/40).

89. Kabelverbindung „Rapide". Mit 1 Abb. Muffenverbindung speziell für Kabel von Bahnmotoren. (Electrician, S. 10/11).

90. Ungeschützte Drahtleitungen. Von Auerbacher. Isolation und Befestigung der Leitungen bei Wand- und Deckendurchführungen. Abzweigstellen innerhalb von Decken und Fussböden. (Electric. World, S. 34/36.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

91. Stromversorgung von London und Umgebung. Auslandsbericht. (E. T. Z., S. 30/31.)

*92. Müllverbrennung und Elektrizitätserzeugung. Mit 1. Abb. Siehe Referat Nr. 34. (Electrical Review, London, S. 5/6.) Dahn über die Betriebsergebnisse der Anlage in Batley. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 84.)

93. Die Wasserkraftanlagen des Thelum-Flusses in Britisch-Indien. 20000 PS für eine elektr. Bahn von 180 engl. Meilen. Mit 1 Abb. (Electrical Review, S. 16/17.)

*94. Ueber die verfügbare Kraft und die Kosten der Herstellung einer Kraftstation für die Abgase eines Hochofens. Von H. Freye. Siehe Referat Nr. 35. (Electrical Review, S. 6/7.)

95. Die Oechelhäuser-Gas-Maschine. Konstrukt. Zeichnungen eines 600 PS Zweitakt Gasmasch. Syst. Oechelhäuser der Firma Stewart & Co. Glasgow. Mit 33 Fig. (Engineering, S. 6.)

*96. Projekt der Uebertragung elektr. Energie von den Zambesi-Fällen auf 1200 km. Siehe Referat Nr. 29. (Le Génie civil, S. 200.)

97. Die neue Wasserkraftanlage auf der kanadischen Seite der Niagarafälle. Elf 10000 PS-Turbineneinheiten, von innen beaufschlagt und Saugrohr, Inenpoldynamo, 12000 Volt, 15 Perioden. Besondere Vorkehrungen gegen Eis. Transformatorenstation von 5000 PS, 12 wassergekühlte Transformatoren 12000 : 40000 bezw. 12000 : 60000 Volt. (Der Elektrotechniker, S. 5/8.)

98. Einiges über die Projektierung elektr. Drehstromanlagen. Beispiel der Berechnung einer 250 PS-Drehstromkraftübertragungsanlage. (Helios, S. 2/5, 75/78.)

*99. Die grösste Talsperre Europas im Ruhrgebiete. Von W. Küppers. Mit Abb. Siehe Referat Nr. 24. (Helios, S. 5/7, 51/52.)

100. Die Nutzbarmachung der Hochofengase. Es wird auf den Antrieb von elektr. Generatoren durch Gasmaschinen hingewiesen, das PS-Jahr kommt hierbei auf weniger als 18 Dollar zu stehen. Des weiteren wird erwähnt, dass jeder 400 t-Ofen gut 5000 PS zu entwickeln imstande wäre. (Electrical Review, S. 3.)

101. Eine mit Auspuffdampf betriebene Curtisturbodynamo. Referat aus Electrical World and Engineer. (Zeitschr. des Vereins Deutsch. Ing., S. 113/114.)

102. Versuche zur Verwertung landwirtschaftlicher Abfälle. (Stroh- und Heuabfälle, Blätter, Gräser u. dergl.) für die Kraftgaserzeugung. Referat aus The Engineer 1905. (Zeitschr. d. Vereins Deutsch. Ing., S. 114.)

103. Die elektr. Zentrale in Peking. Referat aus Electr. Review. Sauggasanlage von 160 PS. (Der Elektrotechniker, S. 1/3.)

*104. Abnahmeversuche an Dampfturbinen. Siehe Referat Nr. 37, sowie im Februarheft. (E. A., S. 28/30.)

105. Projektierung und Rentabilitätsberechnung eines kleinen Verteilungsnetzes im Anschluss an eine Hochspannungsstromleitung. Von Prohaska. Uebungsbeispiel mit Schaltungsschema. (E. A., S. 27/28, 40/42.)

106. Dampf- und Wasserkraft für elektr. Zentralen. Vergleichende Zusammenstellung der Kosten. (Electr. Review, London, S. 1/2.)

107. Ueber die Wasserkräfte des bayerischen Gebirges. Referat über einen Vortrag von Fischer-Reinau. Leitsätze für die Fassung der Wasserkräfte. (Schweiz Elektrotechn. Zeitschr., S. 34.)

108. Elektrizität und Kälteerzeugung. Elektr. Antrieb verringert die Kosten: Ideales Verwendungsgebiet für Zentralstationen gerade in den hellsten und heissesten Tagen des Sommers. (Electr. Review, S. 133.)

109. Newport, städtische Elektrizitätsversorgung und Trammays. Betriebsbericht. (Electrical Rev., S. 148.)

110. Betriebsbericht des Bremer Elektrizitätswerkes. Einführung der Excellobogenlampe für Strassenbeleuchtung, Einführung des Doppeltarifsystems, welches sich gut bewährt hat. (Schillings Journal für Gasbeleuchtg., S. 43.)

*111. Dampferzeugung ohne direktes Feuer. Siehe Referat Nr. 33. (Industrie électrique, S. 1.)

112. Elektr. Kraftübertragungsanlage der Libuschiner Bergbaugesellschaft in Brünn. Dampfkraftwerk, Grubenfernleitung, Ilgner-Fördermaschine, Grubenpumpen und Grubenbahn. (Elektr. Bahnen und Betriebe, S. 51.)

113. Wie wird sich die Versorgung der Stadt Paris mit Elektrizität in Zukunft gestalten? Interessante Vorschläge für eine einheitliche Stromversorgung von Paris. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 50/51 u. Wien. Zeitschr. u. Elektrotechn. und Maschinenb., S. 39.)

114. Der Titicacasee in Peru — ein Kraftwerk für elektr. Anlagen. Referat aus The Sun. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 50.)

*115. Die baulichen Anlagen der bedeutenderen hydroelektrischen Kraftzentralen Oberitaliens. Bericht über einen Vortrag von Bude. Siehe Referat Nr. 25. (Zeitschr. d. Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Vereins, S. 11/13).

116. Die elektrische Zentralstation der Charing Cross, West End and City Electric Supply Station Co. Referat aus Electric. Review, London 1905. (Wiener Zeitschrift f. Elektrotechn. und Maschinenbau, S. 99/100).

117. Das neue Elektrizitätswerk der Stadt Thun. Referat aus Electric. Rev. New-York 1905. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Masch., S. 99).

118. Die Dampfzentrale St. Imser. Referat aus Schweiz. Elektrotech. Zeitschrift; Uebertragungsspannung 20000—22000 Volt. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn u. Maschinenb., S. 77.)

119. Die Hochspannungs-Kraftübertragungsanlage von Helena nach Butte. Referat aus Elec. Eng. London. Seit 2½ Jahren 55000 Volt, 104 km, geplant 70000 Volt Uebertragungsspannung auf 160 km. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. und Maschinenb., S. 59.)

120. Der Wirkungsgrad elektr. Kraftwerke. Referat aus Electric. World and Eng. An Zahlenmaterial von 26 englischen und kontinentalen Werken zeigt Hobart, dass die Ausnutzung der bestehenden Elektrizitätswerke durchaus ungenügend ist und sich um 24—33 % verbessern lasse. (Wien. Zeitschr. f. Elektr. u. Maschinenb., S. 56/57.)

121. Kraftübertragung am Spring River, Kansas. Referat aus Electr. Rev. New-York 1905. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 36.)

122. Die grösste Wasserkraftanlage in Süd-Asien (Indien). Referat aus Electr. Review. New-York, Heft 15—19, 8000 KW bei 120 m Gefälle. Beschreib. der Anlage. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 36.)

*123. Die Verteilung der Verluste bei Elektrizitätswerkbetrieben. Referat aus The Electr. World. Siehe Referat Nr. 30. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechn. und Maschinenb., S. 34.)

124. Kraftübertragungsanlage Montereale-Venedig mit 36000 Volt. Von S. Herzog. Mit 12 Abb. und 3 Tafeln. Beschreib. der Schaltanlage, Uebertragungsleitungen, Empfangs- und Verteilungsstation. (Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinen., S. 3/5, 27/28.)

125. Die Frage der Wirtschaftlichkeit der mechanischen Feuerung gegenüber der Handfeuerung. Referat aus The Electr. London 1905. Zahlenmässiger Vergleich beider Arten, gewaltige Ersparnis bei mechan. Feuerungsanlagen. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 12.)

126. Neuere Kraftübertragungsanlagen mit Turbinenantrieb. Referat aus L'éclair. électr. and L'Ind. électr. 1905. Die Zentralstation der Stadt Bellinzona (3 Peltonräder zu je 660 PS durch Zodelkuppl. mit Drehstromgeneratoren 5530 Volt 50 Perioden). Die Zentrale in Clermond-Ferrand, 30 km, 20000 Volt Uebertragungsspannung, 6 Turbinengeneratoren für je 900 KW, Francisturbinen. Durch Servomotomit Druckölbetrieb wird die Geschwindigkeit innerhalb 2 % konstant erhalten. Fernleitung auf eisernen Gittermasten im Mittel 100 m Spannweite, 2 × 50 qmm Querschnitt jeder Leitung. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 11/12.)

127. Hydroelektrische Kraftzentrale der Stadt Prerau. Von Martinek. Beschr. der 4 km entfernten, maximal 121.5, minimal 40 PS leistenden Wasserkraftanlage; Zwillings-Francis-Turbine mit horizontaler Welle; Ermittlung des Wirkungsgrades der Anlage bei 50 %, 60 %, 75 % und 100 % Füllung der Turbine, vorzügliche Wirkung des Geschwindigkeitsregulators. Mit 7 Abb. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 6/9.)

128. Die Elektrizität im Berliner Dom. Von Freund. Mit 4 Abb. Beleuchtung, Orgelgebläse (10 PS); Mechanismus zum Läuten der drei Domglocken (zwei 9 PS-Motoren); Personenaufzug; Ventilatoren. (Uhlandt, für Jedermann, S. 1.)

129. Die elektr. Ausrüstung des kleinen Kreuzers „Leipzig." (Uhlandt, Für Jedermann, S. 15.)

130. Vergleichende Betrachtung über Kraftmaschinen. Von Schömburg. Siehe Referat im Februarheft. (Uhlandts Maschinenkonstrukteur, Heft 2/3.)

131. Energieerzeugung in Kraftwerken. Von Rubricius. Aufzählung der Anwendung von Grossdampfmaschinen (Berlin im Kraftwerke Oberspree und Moabit Maschinenaggregate von 6500 PS, Wien 3400 PS, Hannover 2000 PS, Kraftwerk Subway New-York 8000 PS etc., Dampfturbinen 10000 PS in Essen und Wien, Gasmaschinen 1500—2000 PS nichts mehr seltenes), Gasdampfturbinen und Grossgasmaschinen. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 23/25.)

132. Vergleichende Betrachtungen über die wichtigsten Dampfturbinensysteme von Wichmann. Referat aus Zeitschr. f. d. gesamte Turbinenwesen, Heft 20—22, Laval, Riedler-Stumpf. Rateau, Zoelly, Parsons. Curtis. Elektra. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 12.)

133. Ueber Gasturbinen. Referat aus The Electr. London 1905. Clerk spricht der Gasturbine jede Zukunft ab und hält es für aussichtslos, eine Gasturbine zu konstruieren. (Wien. Zeitschr. f. Elektr. und Maschinenb., S. 13.)

134. Entwicklung der Gasmaschinen und Gaserzeuger in England Referat aus Electr. Magazine Westingshouse, Mater and Platt (Type Körting), Cocherill (Richardsons. Westgarth & Co). Gaserzeuger der Mason Gas Power Plant Co., der Simplex- und Industriegaserzeuger; Dowsongaserzeuger. Dieselmotor. Horusby-Gasmaschine. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 13.)

135. Ueber Gaskraftanlagen mit Generatorgasbetrieb. Referat aus Elektr. Review 1905. Dowson gibt stark zu Gunsten von Generatorgasanlagen gefärbte Vergleichsdaten zwischen Betrieb mit Elektromotoren, Dampfmaschinen. Leuchtgasmotoren und Generatorgasmotoren. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 56.)

136. Ein 500 pferdiger Dieselmotor. Referat aus Electric. Review London 1905. Brennstoff- und Oelverbrauch. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 57/58).

137. Gasmotoren mit Sauggasbetrieb. Referat aus Electr. Review London 1905. Brennstoffverbrauch für 10 PS- und 20 PS-Anlagen: 0.35—0,38 kg pro effekt. PS und Stde bei Vollast und 0.44—0.41 kg bei Halblast). (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 58).

138. Müllverwertung, insbesondere nach dem Dreiteilungsverfahren Von Thiesing. (Zeitschr. des Oesterreich. Ing.- u. Arch. Vereins, S. 38/44. 45/46).

139. Die Anlage der Trumbull Electric. Manufac. Co. Mit 5 Abb. Beschreib. der baulichen und maschinellen Vergrösserungen des Werkes. (Electric. Rev. New-York. S. 77/78).

140. Kaufmännische und technische Bestrebungen im Bau von Kraftstationen. Von J. Hallberg. Siehe Refer. im Febr.-Heft. (Electr. New-York, S. 46/48.

141. Die Kraftübertragung im Jahre 1906. Von F. Perrine. Ein Ausblick: Steigen der Kohlenpreise, Unsicherheit in der Lieferung drängen zum Ausnutzen der Wasserkräfte. Die Aufgabe Starkstromleitungen gegen Blitzschlag zu schützen, harrt noch der Lösung. Was die Isolation betrifft. so bestehen z. Z. Anlagen mit einer Spannung von 50000—70000 Volt und einer Länge der Leitung bis 1500 Meilen (engl.) und einer Spannweite zwischen den einzelnen Masten von 500 Fuss (engl.). (Electric. Review New-York. S. 41).

142. Ueber den Bau einiger Kraftstationen im Jahre 1905. Von F. Koester. Station 2 der Niagara Falls Power Co mit 60000 PS. Station 3 mit 100000 PS im Bau begriffen. Anlage der Ontario Power Co mit 180000 PS. La Dernier-Werk an der Orbe (Schweiz) fünf 1000 pferdige Turbogeneratoren. Kykkelsund (Norwegen) 54000 PS; Essen (Deutschland) zwei 10000 PS Parsons-Turbinen und andere mehr. (Electric. Rev. New-York. S. 53/54).

*143. Mehrphasen-Umformung. D.-R.-P. von Steinmetz. S. Refer. Nr. 32. (Electric. World, S. 190.)

*144. The Marion (Hackensack River) Station of the Public Service Corporation of New-Yersey. Siehe Refer. Nr. 28. (Electric. World, S. 17.)

*145. Die erste britische Hydro-Kraftübertragungs-Anlage. Siehe Refer. Nr. 27. (Electric. World. S. 108.)

*146. Hydroelektrische Anlage in Sofia (Bulgarien). Siehe Refer. Nr. 26. (Electric. World, S. 196.)

147. Kraftversorgung auf dem Lande. Einleitende Bemerkungen über elektrische Kraftübertragungsanlagen für Landgemeinden. Daten des Werkes von Elmwood und Umgegend. (Zwei 100 KW-Wechselstromdynamos und eine Bogenlicht-Maschine) und des Werkes von Freiburg (120 KW- und 70 KW- und 35 KW-Wechselstromerzeuger sowie eine 90 KW-Gleichstrom-Maschine). (Electric. World, S. 38/39.)

148. Die elektrische Anlage in West-Indien. Von Moses. Mitteilungen über eine Anlage und Betrieb eines elektrischen Kraftwerkes von 850-KW-Gesamtleistung für eine Zuckerfabrik. Kostenberechnung. Stromlieferung des Werkes. (Eng. Magaz. Jan. 06., S. 569/578.)

149. Fortschritte in der Kraftübertragung. In den letzten Jahren versucht man Anlagen mit sehr grossen Spannungen in die Praxis einzuführen. und es wurden neuerdings Versuche mit 6000 Volt Spannung gemacht. welche sich bewährt haben, welche auch den Sicherheitsvorschriften für bisher übliche hohe Spannungen

bis zu 20 000 Volt vollkommen genügen. Es blieb jedoch trotz der bei den Versuchen erhaltenen günstigen Resultate immer noch bei den Versuchen. Man hat zwar in jüngster Zeit solche Anlagen projektiert, jedoch noch nicht ausgeführt.
(Electric. World, Heft 1. S. 4.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

150. Elektr. Verladevorrichtung. Amerik. System. Mit 1 Abb. Für Schiffe zum Umladen von Kohlen. (L'Electricien S. 34/36.)

151. Der Hammetschwand-Aufzug am Bürgenstock. Referat aus Schweizer Bauzeitung 1905, S. 186. Mit 5 Abb. (E.-T. Z., S. 14/16.)

152. Grosse Laufkrane im Hafen von Natal. Mit 2 Abb. (E.-T. Z. S. 83/84).

153 Elektrische Kohlenförderung. Von Sydney F. Walker. Verwendung der Elektrizität im Kohlenbergwerk — Beschreibung einer Kohlengrube — Kraftstation. (Electrical Review New-York, S. 8/9.)

154. Neuere Förder- und Lageranlagen in Bremen. Von W. Buhle. Beachtenswerte Zusammenstellung der Formeln für Berechnung der Leistungsfähigkeit und des Arbeitsverbrauches von Förderbändern, Becherwerken, Elevatoren etc. Mit 5 Abb. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 21/23.)

155. Dockanlage für Torpedoboote auf der Kaiserlichen Werft Kiel. Von v. Klitzing. Mit 6 Abb. Drehstrommotoren-Antrieb aller Arbeitsmaschinen (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 96/99).

156. Schwimmender Kohlenspeicher für 12000 t der Temperley Transporter Co. für den Hafen von Portsmouth. Von Kaemmerer. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. S. 126/129.)

157. Die Werkzeugmaschinen auf der Lütticher Weltausstellung 1905. Fortsetzung eines Artikels aus dem vorigen Jahrgang. Von Schlesinger. Mit verschiedenen den elektromotorischen Antrieb zeigenden Abbildungen. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 134/139; Forts. folgt.)

*158. Der elektrische Antrieb von Reversierwalzwerken. Von Ilgner. Siehe Referat Nr. 38 (E. A. 53/55. 95/97).

159. Elektrische Aufzüge. Vergleich hydraulischer und elektr. Aufzüge hinsichtlich ihrer Kosten und Betriebssicherheit (Tabellen). (Electr. Review. London, S. 8.)

160. Elektrisch betriebene Transportvorrichtungen mit endlosem Bande. Von Eichel. Besprechung der von der Handelsmarine zur Befrachtung und Ausladung verwendeten Transportbänder und der, die Zu- und Abfuhr am Hafen erleichternden beweglichen Fahrstrassen. (Electr. Bahnen und Betriebe. S. 6/8.)

161. Die Berechnung der Aufzugsdrahtseile unter Berücksichtigung der behördlichen Bestimmungen. Von Zschutsche. Mit Zahlenbeispielen. (Uhlands Maschinenkonstruktionen, Heft 1.)

162. Die Hebezeuge auf der Lütticher Weltausstellung. Von K. Drews. Fast unbestrittene Herrschaft der Elektrizität als Betriebskraft im Hebezeugbau, Kranbau; Bevorzugung der Gleichstrommotoren und zwar der Hauptstrommotoren; Drehstrom aber ebenfalls weitgehende Verwendung. Wechselstrommotoren, System Winter-Eichberg für Portalkran. Vergleichende Versuche zwischen elektrischen und anderen Antriebsarten. Beschreibung verschiedener elektrischer Krane (Dingler's Polytechn. Journal, S. 3/6. 17/22. 35/38; Forts. folgt).

*163. Die elektrisch betriebenen Förderanlagen in praktischer und wirtschaftlicher Beziehung. Von C. Mountain. Siehe Referat Nr. 39 (Electr. Review. London, S. 158/159).

1 4. Neue elektrisch betriebene Schwimmdocks. Beschreibung der modernen Anlage der Schiffswerft Neptun. (Tragkraft 16000 t.). (Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, Potsdam, S. 25/26.)

165. Die Duluth-Schwebefähre. Von Swain. Mit 1 Abb. (Elektr. Bahn und Betriebe, S. 59/60.)

166. Elektr. Luftbefeuchter System Pröll. Beschreibung der Einrichtung, Strombedarf und Anwendung (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau, S. 86).

167. Andrehvorrichtung für grosse Gasmotoren. Referat aus elektr. Bahnen und Betriebe. 19 5. 5—6 PS-Elektromotoren, Zahndruck von 2500 kg am Schaltkranz bei 6 m pro Minute Umfangsgeschwindigkeit. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 78.)

168. Ueber den elektrischen Antrieb von Werkzeugmaschinen im Arsenal von Woolwich. Referat aus The Electrician London 1905. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 60/61.)

169. Schneckengetriebe. Von A. Bruce. Mit 35 Fig. Bestimmung der Eingriffslinien, Eingriffsflächen; Konstruktion der Profile der Radzähne. Bestimmung der Reibungsverluste (Engineering S. 132/137).

170. Elektrische Spills, System Pieper. Mit 6 Abb. und Schaltungsschemata. Beschreibung der im Hafen von Antwerpen verwendeten Typen (Gleichstrom 220 Volt, 27 PS (L'Électricien, S. 59/60).

171. Magnetische Kuppelung bei elektrisch angetriebenen Werkzeugmaschinen. Referat aus The Electrical London 1905. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 14.)

172. Der Bell-Motor. Mit 2 Abb. 2 Typen der Bell Elektr. Co. New-York Sehr kräftige, halbgeschlossene Konstruktion. Antrieb von Werkzeugmaschinen. (Elektric Rev. New-York, S. 87.)

173. Ventilationsvorrichtung der Westinghouse Co. Mit 3 Abb. Assortiment von Luftfächern, 1300 – 1600 Touren pro Min. (Elektr. Rev. New-York. S. 81/85.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

174. Elektrische Zugbeleuchtung. 3-monatliche Erprobung des Leitner-Lucas. Systems durch die Great Western Railway Bemerkenswerte Erfolge. (Electric. Review London, S. 10.)

175. Elektrische Beleuchtung der Bahnpostwagen. Gründe der Einführung. 85% des Gesamtbestandes in Deutschland mit Akkumulatorbeleuchtung, Versuche mit Stone'schem Systeme hatten günstiges Resultat. (Helios, S. 67/68.)

176. Photometrierräume mit weissen Wänden. Referat aus Electric. World and Engineer. 1905, S. 1034. Mit 2 Abb. (E.-T. Z. S. 16.)

177. Sicherheitslampe für feuersgefährliche Räume. Mitteilg. der A. E. G. Mit 2 Abb. (E.-T. Z., S. 32/33.)

178. Die hemisphärische Lichtintensität und das Kugelphotometer. Von R. Ulbricht. Mit 8 Abb. (E.-T. Z., S. 50—53, 63.)

*179. Ueber mittlere hemisphärische Lichtstärke und Beleuchtung bei Bogenlampen. Von Steinhaus. Siehe Referat Nr. 44 (E. A., S. 67/88, 98/99).

180. Von der elektrischen Strassenbeleuchtung Berlins. Mit 4 Abb. (Bogenlampenkandelaber im Lustgarten, Schalthäuschen im Tiergarten mit Fernschalter als Schaltstation eingerichtete Litfass-Säule. Fernschaltanlagen an der Kreuzung „Unter den Linden und Friedrichstrasse"). (Helios, S. 133/135; Forts. folgt.)

181. Verbesserungen an der elektrischen Zugbeleuchtung. Von Siemens-Schuckert. Mit 1 Schaltungsschema (Zentralblatt für Akkum., S. 20/21).

182. Einrichtung für elektr. Zugbeleuchtungsanlagen mit einer Dynamomaschine, welche auf konstante Leistung eingestellt ist, und eine der Lampen parallel geschalteten Sammlerbatterie, dadurch gekennzeichnet, dass ein Umschalter beim Ausschalten der Stromverbraucher gleichzeitig einen Widerstand zwischen Dynamo und Batterie schaltet, zu dem Zwecke, die Ladestromstärke auf ein beliebiges Mass herabzudrücken. D. R. P. 162411 von Boese. Mit 2 Schaltungsschemen. (Zentralbl. für Akkum. S. 20.)

*183. Tantallampe. Korrespondenz. Siehe Referat Nr. 42 (Electric. Rev. London S. 84).

184. Reflex-Lampe der Britannia Electr. Lampworks London. Glühlampe, auf welche ein Ueberwurf, der den Reflektor trägt, aufgeschraubt. Stromverbrauch 68,5 W. vertikale Intensität 84,5 Kerzen in einer Entfernung von 49 Zoll engl. (Electic. Rev. 113/114).

185, Bremerlicht. Mit 2 Abb. Siehe Referat Nr. 41 (Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift S. 19/21.)

186. Untersuchungen über den Wechselstromlichtbogen. Referat aus Electr. World and Engineer. (Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr. S. 9/10.)

*187. Einfluss von Lampenglocken und Reflektoren auf Lichtstärke und Lichtverteilung bei elektrischen Glühlampen. Siehe Referat Nr. 45 (Zeitschr. für Beleuchtungsw. S. 16/17, 25/27).

188. Elektr. Glühlicht-Armaturen. Glühlampenfassung für freihängende Lampen von D'Olier, Philadelphia. D. R. P. 158038. Mit 10 Abb. (Zeitschr. für Beleuchtungsw. S. 27/29, Schluss folgt.)

189. Neuerungen an Bogenlampen. Bogenlampe mit abwärts geneigten Kohlen von Gross in Manchester. Regelungseinrichtung für Bogenlampen mit abwärts gerichteten konvergierenden Elektroden von S. & H. Klemmvorrichtung für den Kohlennach-

schub von Lübbers Ueberruhr, Regelungsvorrichtung für Wechselstrombogenlampen von Ganz & Co., selbsttätige, durch Wärme betätigte Regelungsvorrichtung für Bogenlampen von Fournier, Paris; Bogenlampe mit (bei ihrer Verwendung) Rauch abgebenden Elektroden und Verdichtung des Lichtbogens durch einen Luftstrom von General Electric Company, Schenectady. Mit 23 Abb. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen S. 1—3, 13—16.)

190. Kegelförmiger Lampenreflektor mit konzentrischen Wellen. Konstruktion der A. E. G. Ein Reflektor, bei welchem die Reflektoroberfläche mit konzentrisch zur Lichtquelle angeordneten Wellen von gleicher radialer Länge, aber von der Kugelspitze nach aussen zunehmender Höhe, versehen ist. Mit 5 Abb. (Zeitschr. für Beleuchtgsw., S. 8/10.)

191. Das Wiener Bürgertheater. Beschreibung der von Siemens-Schuckert ausgeführten elektrischen Beleuchtungsanlage (2×220 Volt Betriebsspannung), elektrische Notbeleuchtung durch 56 Akkumulatorengarnituren zu je 3 Elementen mit 20 Amperestdn. bei 2,5 Amp. Entladestrom. (Zeitschr. des Oesterreich. Ing.- u. Architekt.-Vereins, S. 3.)

192. Die Beleuchtung von Aldoych und Kingsway. Konkurrenz zwischen Gaslicht (Millenniumbeleuchtung) und elektrischem Licht für Strassenbeleuchtung. Die Elektrizitätsgesellschaft hatte für die Installation der einzelnen Bogenlampe Mk. 900.— und für die Speisung und Instandhaltung Mk. 540.— gefordert, die Gasgesellschaft Mk. 400.— bezw. Mk. 310.— . 51 Millenniumlaternen von je 1000 NK wurden aufgestellt. (Schillings Journ. für Gasbel. S. 39.)

193. Einführung der Becklampe (Flammenbogenlampe) in Amerika Refer. aus Electr. World. (Der Elektrotechniker, S. 25/26.)

194. Ueber Thermodynamik der elektrischen Glühlampen mit Metallfäden. Refer. aus Zeitschr. f. d. ges. Beleuchtg. 1905 nach einem Vortrag von Dr. Roeber. Temperaturgleichung des Glühfadens. Wirkungsgrad der verschiedenen Glühlampen. Physiologische und physikalische Definition des Wirkungsgrades. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 59.)

195. Magazin - Bogenlampe. Refer. aus L'Ind. élektr. 1905. Bogenlampe mit Kohlenmagazin. Acht bis neun Paar Kohlen von je 300 mm Länge. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 59.)

196. Elektrische Zugbeleuchtung, System L'Hoest-Pieper. Mit 3 Abb. S. Refer. No. 46 (L'Électricien, S. 17/20.)

197. Die Lebensdauer der Tantallampe. (Electric. World, S. 23.)

198. Beleuchtung von Wohnräumen. Von J. R. Cravath und V. R. Lauringh. An Hand von 10 Abb. erläutert der Verfasser die zweckmässigste Beleuchtung von Wohnräumen. (Electric World, S. 29.)

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

*199. Die störenden Einflüsse elektrischer Bahnen auf elektromagnetische Messapparate S. Refr.-No. 47 (Le Genie civ., S. 179.)

200. Trambahn-Betrieb in Amerika. Ueber 9000 Millionen Mark Kapital-Investierung in elektrischen Bahnen. In Massachusello allein 102 Gesellschaften, welche elektrische Bahnen bauen. Der kleinste Teil rentiert mehr wie 5%. (Electr. Rev. London, S. 41.)

201. Stahl-Waggons für die Northern and City Railway. Mit 2 Figuren. Einführung von Stahlwaggons für elektrische und Untergrundbahnen. Erhöhte Feuersicherheit, grosse mechanische Festigkeit und Dauerhaftigkeit. (Electric. Rev. Lond., S. 61.)

202. Einphasige Bahnmotoren. (Refer. aus E. T. Z. 1905.) Sechs km-Versuchsstrecke der Thomson-Houston Co. Angabe von Konstruktionen. Details der Motoren. Mit 4 Fig. (Electr. Rev. London, S. 45/46.)

203. Elektrische Treidelei. Refer. aus Electr. World and Eng. Mit 4 Figuren. Bericht über ein Versuchswerk auf dem Eric-Kanal. Kurven über Anzugskraft: Geschwindigkeit; Kilowatt; zurückgelegten Weg. Stromverbrauch eines Motors: 7 KW bei einer Geschwindigkeit von acht englischen Meilen per Stunde. (Electric. Rev. London, S. 61/62.)

204 Elektrische Bahn nach Lincoln-Kontaktknopf-System. Mit 6 Abb. Verwendung unmagnetischer Manganstahlschienen. Kontakte in Intervallen von 3—4 m. (Electric. Rev. London, S. 59/60.)

205. Einphasen-Wechselstrom-Bahnen der A.-E.-G. Refer. aus Street Railway Journal 1905, S. 915. Mit 3 Abb. (E. T. Z., S. 33/34.)

206. Hochspannungs-Bahnmotor für Gleichstrom. Refer. aus Schweizer Bauzeitung 1905, S. 263. Betriebsspannung der Motoren 1500—1700 Volt Gleichstrom, bestimmt für die Bahn Bellinzona—Merocco, gebaut von Rieter & Co. in Winterthur. (E. T. Z., S. 56.)

207. Sicherheitspolizeiliche Bestimmungen für den Betrieb von Automobilen und Motorrädern in Oesterreich. (E. T. Z., S. 82/83.)

208. Elektrische Güterbeförderung in Chikago. Refer. aus Z. für Kleinbahnen 1905, S. 639 und Western Electrician 1905, S. 387. (E. T. Z., S. 83.)

209. Unterbringung von Unterstationen elektrischer Bahnen. Von C. W. Ricker. Allgemeine Gesichtspunkte. Berechnungsbeispiel, Tabellen. Mit 2 Fig. (Electr. Rev. New-York, S. 13/14.)

210. Eine Phase in der Entwicklung elektrischer Bahnen. Auswahl des in der Praxis bestbewährten Systems. Man bekommt heutzutage soviel zu hören über die Verwendbarkeit und die Kosten des elektrischen Bahnbetriebes, allein die Frage nach dem bewährten System,* nach einem System, dass den weitgehendsten Anforderungen der Praxis vollauf genügen würde, ist immer noch unbeantwortet. (Electr. Rev. New-York, S. 2.)

211. Elektrifikation der Paris—Orleans Untergrundbahn. Drehstrom-Zentrale mit 5500 Volt; drei Unterstationen; Dreischienen-System 600 Volt Spannng in der Leitung; elektrische Lokomotive mit vier 270 PS-Motoren. Mit 1 Abb. (Engineering, S. 8.)

212. Ueber das Anfahren der elektrischen Bahnen. Hinweis auf einen Aufsatz der Eisenbahntechn. Zeitschr. Nr. 21 über Stromverbrauch, Geschwindigkeit und Weg beim Anfahren. (Helios, S. 11/12.)

213. Elektrisch betriebene Luftfähre über den Duluth-Schiffskanal (Amerika). Mit 2 Abb. (Helios, S. 16/18.)

214. Ein elektrischer Strassenkehr- und Sprengwagen. Mit 1 Abb. (Helios, S. 18.)

215. Die Fertigstellung einer Berninabahn, von St. Moritz im Engadin nach Tirano: 23000/500 Volt 50 Perioden Drehstrom primär, 750 Volt Gleichstrom sekundär für Bahnnetz, 70% Maximalgefälle. (Helios, S. 28.)

216. Hat sich die New-Yorker Untergrundbahn bisher bewährt? Von Nisus. Die Frage wird in der vorliegenden Abhandlung mit Nein beantwortet. (Uhlandt, für Jedermann, S. 10/11.)

217. Die erste Drehstrombahn in Amerika. Refer. aus Electr. World 1905. (Zeitschr. d. Vereins deutscher Ing., S. 68.)

218. Neue elekrische Lokomotive. Einphasenstrom 20000 Volt. Von A. Solier Mit 1 Abb. (Eclairage électr., S. 21/24.)

219. Long Island elektrisches Bahnsystem. Refer. aus Electr. World and Eng. (E. A., S, 18/20.)

220. Schnelltransport von Postpaketen. Refer. über einen Vortrag von Richard. Kleine elektrische Wagen sollen mit 300 km ständl. Geschwindigkeit befördert werden. Beschreibung der Versuchsanordnung. (E. A., S. 21/22.)

221. Die grösste Akkumulatoren-Lokomotive. (Great Northern Rail Road in England) 17 m lang, 2.5 m breit, 3 m hoch, 65 t schwer. 80 Chloridzellen 1432 Amp.-Stdn, 230 KW-Stdn Kapazität, bei Fortschaffung von 60 t zwischen sieben und neun Meilen pro Stunde. (Zeitschr. f. Elektrotechn. und Maschinenbau, S. 31.)

222. Die Erweiterung der Berliner Hoch- und Untergrundbahn. Beschr. der Anlage. (E. A., S. 79/80.)

*223. Eine Bremse für Motorwagen. (Oesterreich. Patent No. 23109) Siehe Refer. No. 55. (Der Elektrotechniker, S. 38.)

224. Einphasenlokomotive für 20000 Volt. (Der Elektrotechniker, S. 32/34. Schluss folgt.)

225. Die erste Ganzsche Dreiphasenbahn in Amerika. Refer. aus Electric World. Kombination von Wechselstrom und Gleichstrom, die es ermöglicht, dass die Wagen des interurbanen Wechselstromnetzes auf dem Gleichstromnetze der städtischen Strassenbahn verkehren. (Der Elektrotechniker, S. 26.)

226. Die erste Drehstrombahn in Amerika. (Helios, S. 149/150.)

227. Pariser Strassen- und Stadtbahnen. Refer. aus dem amtl. Berichte für das Betriebsjahr 1./7. 04 bis 31. 6. 05. Tabelle über Betriebssystem, Betriebslänge, Unfälle (insges. und nach Wagen-bezw. Zug-km), Betriebseinnahmen, Betriebsausgaben (insges. und pro Zug- bezw. Wagen-km), Reinertrag, Betriebskoefficient. (Elektr. Bahnen und Betriebe, S. 16/17.

*228. Betriebsergebnisse der Düsseldorfer Strassenbahn. Auszug aus dem Geschäftsberichte. S. Refer. Nr. 52. (Elektr. Bahnen und Betriebe, S. 35/37.)

229. Anwendung von selbsttätigen Zusatzmaschinen für Bahn- und Elektrizitätswerke. Puffermaschinen. Refer. aus E. A. 1905. (Zentralblatt für Akkum., S. 7.)

230. Krieger-Wagen. Refer. aus The Electric. Mag. 1905. (Zentralblatt für Akkum., S 6.)

231. Die Ausnützung der Elektrizitätswerke durch Krafterzeugung für die Elektromobile. Refer. aus Motorwagen 1905. Vorreiter führt Beispiele aus Köln und Berlin an und stellt die Uebernahme des elektr. Droschkenbetriebes in städt. Verwaltung zur Erwägung. (Zentralbl. für Akkum., S. 5.)

232. Einphasen-Wechselstrom-Lokomotive für 15000 Volt. Von S. Herzog. Mit 5 Abb. (Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., S. 25/28, Forts. folgt.) Wechselstromkommutatormotor der Maschinenfabrik Oerlikon. Schaltungschema der Lokomotive, Versuchsergebnisse. Mit 12 Fig. und 1 Tafel. (Elektr. Bahn. u. Betriebe, S. 45/49 Schluss.)

233. Beförderung von Güterzügen durch elektrische Lokomotiven. Refer. aus Electric. World and Eng. (Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., S. 22/23.)

*234. Londoner Stadtbahnen. Von Dr. Heilbrun. Einführung des elektrischen Betriebes. S. Ref. No. 50. (Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., S. 7/9, 19.)

235. Einphasen-Lokomobile für 20000 Volt. Einphasen-Wechselstrom (25 Perioden) in Verbindung mit Kommutator-Motoren. (Siemens-Schuckertwerke.) Mit 2 Abb. (Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., S. 5/7, 18.)

*236. Thermo-Elektromobile. System Henry Pieper. Mit 5 Fig. S. Refer. No. 54. (Industrie électrique, S. 10/16.)

237. Motoromnibusse mit gemischtem Antriebe. Refer. aus Str. Ry. J. 1905. Gasolinaggregate für Stromlieferung, zwei Elektromotoren. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Masch., S. 102.)

238. Ueber Vorschubdienst mit Akkumulatorenwagen. Refer. aus Eisenbahn und Industrie. Es sollen grosse Ersparnisse mit elektr. Vorschubdienst sowohl in Amerika als auch in Deutschland (Gleiwitz, Oberhausen), gegenüber Dampfbetrieb erzielt worden sein. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechn. und Masch., S. 61.)

239. Das Vedrine-Elektromobil. Refer. aus Electr. Rev. London. Antrieb der Wagenachse durch einen Motor. 550 kg Batterie. 210 Amp.-Stdn, Gesamtgewicht 1800 kg. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechn. und Masch., S. 61.)

240. Ueber elektrolytische Zerstörungen von Rohrleitungen. Refer. aus Electric. Rev. New-York 1905. Versuchsergebnisse an der Schienenrückleitung der New-Yorker Strassenbahn. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau. S. 38.)

*241. Die Valtellinabahn. Refer. aus Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens. Betriebs- und Versuchsergebnisse von Cserháti. S. Refer. No. 49. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechn. und Maschinenbau, S. 37.)

*242. Gleichstrom-Lokomotive. Siehe Refer. Nr. 53. (Electric. World, S. 98.)

243. Die Roebling'sche Schienenverbindung (Kontakt). Mit 1 Abb. Für den Rückkehrstrom bei elektrischen Bahnen, Kupferband an den beiden Enden mit Höhlungen (Taschen) versehen, die mit Lot ausgefüllt sind. Durch Heissmachen und Anpressen mit einer Klammer wird eine vollkommene Verbindung hergestellt. (Electric. Rev. Newyork, S. 86.)

244. Einiges über die Entwicklung der elektrischen Bahnen. Von F. Feiker. Besprechung des Gleichstrom- und Wechselstrom-Systems. Zunehmende Elektrifikation der Bahnen. (Electric. Rev. New York, S. 78/79.)

245. Ein Verteilungssystem für interurbane Bahnen. Von W. Winship. Zusatzdynamos, Nebenschluss und Batterie am Ende der Speiseleitungen. (Electric. Rev. Newyork, S. 74/75.)

246. Die elektrischen Bahnen im Jahre 1905. Von Dr. L. Bell. Unfälle, Waggonbau, Kraftstationen (Verwendung von Dampfturbinen, Gasmaschinen), Neuerungen (transportierbare Unterstationen), gegenwärtig in der Beurteilung der Bahnsysteme ein Umschwung zu Gunsten des Wechselstromes. (Electric. Rev. New-York, S. 43/45.)

247. Die Elektrizität in Schweden. Einige schwedische Dampf-Trambahnen werden für elektrischen Betrieb umgebaut, z. B. Helsingborg Raa—Ramböse, Gothenburg—Särö (14 Meilen) und andere. (Electric. Rev. Newyork, S. 59.)

248. Die elektrischen Einrichtungen des Sarnia-Tunnel in Kanada (Westinghouse & Co.). Einphasen-Wechselstrom 3000 V. 25 Polwechsel, Lokomotiven mit drei 250 PS Serien-Motoren. (Electric. Rev. Newyork, S. 88.)

249. Bremssysteme bei elektr. Strassenbahnen. Refer. aus Zeitschr. für Kleinbahnen 1905. Vergleichende Zusammenstellung von Scholtes. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. und Maschinenb., S. 37.)

250. Das Regulier-System Johnson-Lundell für Strassenbahnmotoren. Refer. aus Elektr. Bahn. und Betr. 1905. Rückgewinnung von $^1/_4$ der Energie beim Bremsen. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau, S. 36/37.)

251. Elektropneumatischer Kontrolleur. System Bouscot. Mit 2 Abb. Sowie sich die Reservoire der in den elektr. Wagen verwendeten pneumatischen Bremsen entleeren, setzt der elektropneumatische Kontrolleur den zum Antrieb der Luftkompressoren erforderlichen Elektromotor in Tätigkeit. (Electrician, S. 7/8.)

252. Traktionsversuche mit hochgespanntem Einphasen-Wechselstrom. Refer. aus einem summarischen Bericht der Maschinenfabrik Oerlikon über die bisherigen Ergebnisse und den heutigen Stand der Versuche. Kraftstation, Betriebsmittel, Strecke. Mit 2 Abb. (Schweiz. Bauzeitung, S. 23/24.)

253. Elektr. Betrieb auf den österreich. Alpenbahnen. Kurze Mitteilung über die in Aussicht genommenen Strecken. (Schweiz. Bauzeitung, S. 12/13.)

*254. Die elektrische Schmalspurbahn vom Grindelwald nach dem Grindelwaldgletscher. Siehe Refer. No. 51. (Schweiz. Bauztg., S. 13.)

255. Die Versuche der schwedischen Regierung mit Wechselstrombetrieb für Vollbahnen. Refer. aus Electric. World and Eng. Dimensionen der Fahrbetriebsmittel von Westinghouse, Siemens-Schuckertwerke, A. E. G. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 15.)

256. Einphasenlokomotive für 20000 Volt. Einzelheiten über die von den Siemens-Schuckertwerken gelieferten Vollbahnlokomotiven von 36 t Gewicht, für 45-km/Stdn, 8 Triebachsen, Komutatormotoren (kompensierter Reihenschlussmotor) für Niederspannung in Verbindung mit einem regelbaren Hochspannungstransformator 5000, 7500, 10000, 12500, 15000, 17500, 20000 Volt; 25 Perioden. Künstliche Kühlung der Motoren und des Transformators, Aluminium-Schleifbügel. Mit 1 Abb. der Lokomotive. (Wien. Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 10/11.)

257. Benzinelektromotor-Wagen im Personenverkehr der ungarischen Eisenbahnen. Als Betriebskraft der elektrische Strom, welcher auf den Wagen selbst durch Benzinmotoren erzeugt wird. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik u. Maschinenbau, S. 15/16.)

IX. Elektrische Wärmerzeugungsanlagen.

258. Neues Verfahren der Eisen-, Stahl- und Kupfergewinnung. Von Gröndal erfunden und der Metallurgiska Patentaktiebolaget patentiert. Nach einem Bericht des Kaiserl. Generalsekretärs in Stockholm. (Elektrizität, S. 37/38.)

259. Elektr. Schmelzofen von Benjamin. Hauptsächlich zum Gebrauch bei der Glasfabrikation. (Helios, S. 112/113).

260. Stahlhärteofen mit Salzbad. Mit 1 Abb. (Helios, S. 14/16).

261. Ein neues Heiznngssystem in Kanada. Abdampf der Dampfmaschinen erhitzt Wasser, welches mittelst Pumpen in Rohrleitungen in die Häuser geleitet, dort in Zweigleitungen verteilt und durch ein Hauptrückleitungsrohr wieder zurückgeführt wird. Der Nutzeffekt ist nicht angegeben. (Der Elektrotechniker, S. 4.)

*262. Die autogene Schweissung der Metalle. Von E. Wiss. Mit 15 Abb. Siehe Referat im Februarheft. (Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing., S. 47/48.)

*263. Gewinnung von Elektrostahl. Von Schuen. Siehe Referat Nr. 56. (Zeitschr. f. Elektr. u. Masch., S. 1/3, 13/15).

264. Elektr. Ofen zur Bestimmung des Platinschmelzpunktes. Referat aus Chem. News. 1905. (Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing., S. 149).

265 Schweissen von Schienen mittels Thermitverfahrens. Referat aus Street Railway Journal. (E. A., S. 6—7).

266. Elektr. Heizung. Vergleich mit Kohlenheizung, Wasserkochen, Glaserzeugung (Glas auf elektr. Wege herzustellen, kann, was der Kohlenverbrauch anbelangt mit dem bisherigen Verfahren konkurrieren). Beschreibung des Kryptolverfahrens. (Uhlandt, Techn. Rundschau II.) (Siehe auch Referat Nr. 57.)

267. Destillation von Kupfer im elektr. Ofen. Beschreibung von Versuchen von Moissan. (E. A., S. 60/62.)

*268. Elektrische Heizung in Davos. Siehe Referat Nr. 58.

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

*269. Nutzbarmachung des Luftstickstoffes. Siehe Referat Nr. 62. (Helios, S. 119/122.)

*270. Schweizerische elektrolytische Anlagen. Von C. L. Durand. Mit 2 Abb. Siehe Referat Nr. 60. (Electric. Rev. New-York, S. 10/11.)

*271. Elektr. Wasserzersetzungsapparate der Maschinenfabrik Oerlikon. Mit 2 Abb. (Helios, S. 49/51.)

272. Destillation des Goldes. (E. A., S. 7—8).

273. Gewinnung von Stickstoff aus der Luft. Referat über einen Vortrag von Witt. (Elektrizität, S. 3/4).

274. Künstliche Herstellung von Diamanten. Versuchsergebnisse von Fischer. (E. A., S. 20/21.)

*275. Elektrolyse durch Wechselströme. Siehe Referat Nr. 59. (Engineering, S. 21).

276. Elektrolyse des Wassers. Von Richard. Referat aus Franklin Inst. 1905. (Eclairage électrique, S. 78/80).

277. Die Nutzbarmachung des Luftstickstoffes. (Der Elektrotechniker, Seite 30/32).

278. Verzinkerei. Die erste Methode der Verzinkung des Eisens war das elektrolytische oder das nasse Verfahren; dann das warme Verfahren durch Eintauchen in geschmolzenes (400°) Zink. In jüngster Zeit ist das galvanische Verfahren wieder mehr zu Ehren gekommen, (namentlich im Schiffbau). Die neueste Entwicklung besteht in einem trockenen Verfahren (dem Sherard-Verfahren, welches auch wirtschaftlich arbeiten soll.) (Der Elektrotechniker, S. 11/13).

279. Trägheit der Jonen. Von M. Brillouin. Acad. d. sciences 1905. Bestimmung des Trägheitskoeffizienten. Eclairage électr., S. 60/61.

280. Ueber die elektr. Schweissung von Ketten. Mit 4 Abb. Verfahren von Girand in Doulaincourt im Vergleich zu dem sonst üblichen Kettenschweissverfahren. Vorteile des elektr. Schweissens überhaupt. Kostenersparnis unwesentlich. (Uhlands, Techn. Rundschau, S. 6/8).

281. Der elektr. Induktionsofen in der Fabrikation des Stahles. Refer. über Versuche mit dem Ofen von Kjellin. (E. A., S. 92/93). Siehe auch Ref. Nr. 56.

282. Numerischer Wert der Gaskonstante. Die Masseinheitenkommission empfiehlt:
$R = 0.8316 \cdot 10^8$, wenn als Arbeitseinheit Erg gewählt
$R = 0{,}0821$, wenn die Literatmosphäre gewählt wird
$R = 1{,}985$, wenn die Grammkalorie gewählt wird.
(Z. f. Elektroch., S. 1.)

283. Ueber Oxydations- und Reduktionsvorgänge bei der Elektrolyse von Eisensalzlösungen. Von Karaoglanoff. Hauptergebnis: Die E. K. während der Elektrolyse ist eine Funktion der Zeit und lässt sich bis zu einem gewissen Grade aus der Peters'schen Formel für die E. K. und der Formel Sand's für die Aenderung der Konzentration während der Elektrolyse ableiten. (Z. f. Elektroch., S. 5—16.)

284. Elektr. Stahlerzeugung. In Montreal sind von der Regierung 60000 M. bewilligt, um in Sault St. Marie Versuche zur elektrischen Stahlerzeugung anzustellen. Für die Provinz Ontario, die viel Eisenerze und reichlich Wasserkräfte besitzt, dürfte die elektrische Eisenerzeugung von grosser Bedeutung werden. (Z. f. Elektroch., S. 20.)

285. Alkohol aus Carbid, Kohle und Wasser. Durch passende Wahl der Metalle wird ein Carbid gewonnen, welches langsam und ohne starke Wärmeentwicklung Aethylen bildet. Durch Weiterverarbeiten auf Aetherschwefelsäure und Behandeln mit Wasser entsteht Alkohol. In St. Alban des Villars (Savoien) Durchführung der Versuche im grossen. (Z. f. Elektroch., S. 20.)

286. Zusammenschluss der deutschen Wasserkraftbesitzer. Gründung eines „Vereins deutscher Wasserkraftbesitzer" zur Abwehr etwaiger Neubelastungen und Betriebserschwerungen durch Verwaltung und Gesetzgebung. Vereinszeitschrift „Die Wasserkraft". (Z. f. Elektroch., S. 20.)

*287. Elektrochemie und Elektrometallurgie im Jahre 1905. Von C. F. Burgess. Siehe Referat No. 61. (Electric. Rev. New-York, S. 50/51.)

288. Elektrometallurgie des Eisens und der Eisenlegierungen. Von J. Hess. Der Kjellin-Prozess in Gysinge. Der Héroult-Ofen. (Z. f. Elektroch., S. 25—31, Forts. folgt.)

289. Die elektrochemischen Industrieen der Niagarafälle. Von F. Fitzgerald. Karborundum, künstl. Graphit, Karbid, Eisenlegierungen, Vanillin, Chlor, Alkalien usw. (Z. f. Elektroch., S. 32/33.)

290. Birkeland-Verfahren zur elektr. Gewinnung von Salpetersäure aus Luft. Vortrag in Christiania. Erprobtes Verfahren. Gründung einer Aktiengesellschaft mit 7 Millionen Kronen Kapital. Fabrikation mit 30000 PS (Fabrik in Notodden). Jahresproduktion auf 20000 Tonnen Kalisalpeter veranschlagt. (Z. f. Elektroch., S. 33.)

291. Der anodische Angriff des Eisens durch vagabundierende Ströme im Erdreich und die Passivität des Eisens. Von F. Faber und F. Goldschmidt. Uebersicht der vorliegenden Verhältnisse und der gewonnenen tech-

nischen Ergebnisse. Anodisches Verhalten des Eisens in Karbonat- und Bikarbonatlösungen. Verhalten des Eisens als Anode in chloridhaltigen Alkalilösungen. Das Wesen des passiven Zustandes beim Eisen in Alkalilösungen. Messungen mit Tostelektroden in der Erde. (Z. f. Elektroch., S. 49—74.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

292. Die London-Glasgow unterirdische Telegraphenleitung. Beschreib. und 2 Fig. (Electr. Rev. London, S. 43/44). Kabelquerschnitte, Kabelverbindungen. (Electric. Rev. London, S. 124/125).

293. Elektrischer Gasfernzünder. (Schwarzwaldzünder). Von Mehne, Schwenningen. Mit 3 Abb. (Helios, S. 87/91).

294. Elektrische Alarmvorrichtung für Militärwachen. Helios, S. 97/98.

295. Kosten des Handbetriebes und der selbsttätigen Vermittlung bei Fernsprechämtern. Referat aus Electric. i. World and Engineer 1905, S. 973. (E. T. Z., S. 81).

296. Messungen in der drahtlosen Telegraphie. Referat aus Journal of the Institution of El. Ing. 1905, S. 311. (E. T. Z., S. 31/32).

297. Neuere Patente der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie. Mit 9 Abb. (E. T. Z., S. 79/81).

298. Mexiko erhält drahtlose Telegraphie, System Telefunken. (Electric. Rev. New-York, S. 22).

299. Die Telephonie der Zukunft. Von v. Barth. Schilderung der derzeitigen Ausbreitung der Telephone in den verschiedenen Ländern. Die Ursachen des häufigen Versagens der Verständigung auf grosse Entfernungen, sowie überhaupt der häufig auftretenden Störungen. Kosten des Wiener Telephonbetriebes. (Der Elektrotechniker, Seite 27/29).

300. Ein neues Mikrophon von M. Majorana. Referat aus Electricista. Das Mikrophon beruht auf der Kapillarzusammenziehung, welche durch die Schwingungen erzeugt wird, die auf einer Flüssigkeitsoberfläche auffallen, und welche eine Veränderung des Widerstandes eines Stromkreises bewirkt. (Der Elektrotechniker, S. 5).

*301. Fern- und Signal-Thermometer. Von Martiny. Siehe Referat im Februarheft (E. A., S. 1/2, 13/15, 56).

*302. Die Einrichtungen zur Herstellung der Fernverbindungen in den Fernsprech-Vermittlungsanstalten. Siehe Referat Nr. 63. (E. A., 39/40).

303. Zwei neue Apparate für die Funkentelegraphie. Von Gollmer. Mit 2 Abb. Vakuumfritter mit veränderlicher, von aussen her regulierbarer Spaltweite von Boas, Morsetaster ohne Funkenbildung an den Kontakten von der Gesellschaft Telefunken. (Helios, S. 129/131).

304. Ueber den Einfluss der Erde auf die drahtlose Telegraphie von Sachs. Annalen der Physik 1905. Die Uebertragung der Wellen geht bedeutend besser in einer gewissen Höhe vor sich als in der Nähe des Erdbodens. (Eclairage électr., S. 36/38). Diskussion zwischen Lecher und Lachs. (Dinglers Polytechn. Journal, S. 47/48).

305. Telegraphenlinie von über 10000 km Länge. Versuche in Australien auf 10562 km ergaben bei einer Sprechgeschwindigkkit von 20 Worten pro Minute gute Ergebnisse. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 38).

*306. Eine Zusammenstellung der Wirkungsgrade verschiedener Telegraphensysteme. Siehe Referat Nr. 65. (Journ. télégr.)

307. Telephonstatistik 1903. Tabellarische Zusammenstellung und Diskussion der Ergebnisse für 17 Staaten der Welt. Referat aus Journ. Telegraph. (Wiener Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 32/34).

308. Ein Ueberblick über die drahtlose Telegraphie. Von Wm. Mayer. Marconis magn. Detektor. Castelli-Kohärer. (Electr. Rev. New-York, S. 48/49. Fortsetzung folgt).

*309. Apparat zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom. System Warner Elektric Co. Mit 2 Abb. Siehe Ref. Nr. 66 (L'Electrician).

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

310. Die elektrische Natur der Materie und Radioaktivität. Von H. C. Jones. Radioaktive Stoffe im Erdboden, in der Luft, im frisch gefallenen Regen oder Schnee. Ist die Materie im allgemeinen radioaktiv? Ursprung des Radiums. Schluss eines Artikels des vorigen Jahres. Electric. Rev. New-York, S. 4/5 und 40/45.

311. Eine neue elektromagnetische Feldanordnung. Von J. Busch. Mit 5 Abb. (E. T. Z., S. 25/26.)

*312. Der elektrische Widerstand von Stahl. S. Refer. No. 72. (Helios, S. 113/114.)

313. Ueber die Veränderung der Kapazität von Kondensatoren mit der Temperatur. Refer. aus Physical Rev. 1905, S. 3. (E. T. Z., S. 32.)

*314. Die Abhängigkeit des Hysteresisverlustes von der Wellenform bei legiertem Eisenblech. Von Dr. G. Benischke. Mit 4 Diagrammen. S. Refer. No. 69. (E. T. Z., S. 9—11.)

315. Ueber die Wirkungen der Bestrahlung, den Einfluss der Temperatur und das Verhalten der Halogene bei der Spitzenentladung. Refer. aus Annalen der Physik, Bd. 18, 1905, S. 128. (E. T. Z., S. 28.)

316. Ueber erschütterungsfreie Aufstellung. Refer. aus Annalen der Physik, Bd. 18, 1905, S. 206. (E. T. Z., S. 29.)

317. Beziehungen zwischen der Zugkraft und dem Durchmesser von Solenoiden. Refer. aus Electric. World and Eng. 1905, S. 615. Mit 2 Diagrammen. (E. T. Z., S. 81.)

318. Berechnung des Selbstinduktions-Koeffizienten von in Eisen gebetteten Spulen. Von W. Wittek. Mit 2 Abb. (E. T. Z., S. 53/54.)

319. Das Leitungsvermögen des Benzins und des Wassers. Von Beaulard. Die Hypothese von Poisson-Marsali bezüglich der Beschaffenheit der Dielektrika, Polarisationserscheinung von Graetz und Fomm. Dielektrizitätskonstante des Benzins bei 50 m Wellen 1,667, des reinen Wassers zu 11,04. (Der Elektrotechn., S. 34/35.)

320 Komprimierte Luft als Isolator. (Der Elektrotechniker, S. 29/30.) Ergebnisse eingehender Versuche von Ryan. (Schweizer E. T. Z., S. 10.)

321. Ueber den Kontaktwiderstand von Dielektrika. Von Rotto Appleyard. Refer. aus Philosophical Magazine. Untersuchungsergebnisse über den Kontaktwiderstand zwischen dünnem Blattmetall und einem Isolator. (Der Elektrotechn., S. 3/4.)

322. Oszillographische Untersuchungen über Hochspannungs-Entladungen. Mit 18 Fig. Von C. David. Graph. Bestimmung der Oszillationen durch den verbesserten Oszillograph. (Electric. Rev. New-York, S. 17/18.)

323. Ueber das Verhältnis $\frac{\varepsilon}{u}$ bei Kathodenstrahlen verschiedenen Ursprunges. Refer. aus Annalen der Physik. Bd. 17, 1905, S. 947. (E. T. Z., S. 12.)

324. Lichtelektr. Zerstreuung an Isolatoren bei Atmosphärendruck. Refer. aus Annalen der Physik. Band 17, 1905, S. 935. (E. T. Z., S. 11/12.)

325. Ueber eine an dünnen Isolierschichten beobachtete Erscheinung. Refer. aus Annalen d. Physik. Bd. 17, 1905, S. 922. (E. T. Z., S. 11/12.)

326. Die Heusler-Legierung. Besprechung der Entdeckung Heuslers, welcher fand, dass es Legierungen gibt, die weder Eisen noch Nickel oder Kobalt enthalten und doch ganz entschieden magnetisch sind. Es werden die Versuche Guilleaumes (L'Industrie électrique, Paris) erwähnt, der das Verhalten der Heusler-Legierungen (Aluminium oder Zinn und Chrom und Mangan) in der Hitze studierte. (Electric. Rev., S. 1.)

*327. Ueber die Elektronen. Von O. Lodge. Siehe Refer. Nr. 68. (L'Electricien, S. 47/48.)

328. Zehn Jahre Röntgenstrahlen. Zusammenfassung der Eigenschaften etc. der Röntgenstrahlen. (Elektrizität, S. 36/38.)

329. Der Magnet ohne Eisen. Die Heuslersche Legierung. (Elektrizität, S. 58.)

*330. Orientierung über die neuesten elektrischen Theorien, besonders die Elektronentheorie. Von Prof. Holzmüller. Siehe Refer. Nr. 67. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ing., S. 91/95, 129/133.)

331. Der Einfluss der Radiumstrahlen auf die elektrischen Entladungen. Refer. aus Philosophical Magazine. (E. A., S. 35.)

332. Ueber die durch starke Ströme in luftleeren Röhren erzeugten Erscheinungen. Von Geiger. congrès de radiologie de Liège. Benutzt die Wehneltsche Anordnung und schickt Ströme von mehreren Amp. durch die Röhre. (L'éclairage électrique, S. 65.)

333. Ueber die Entladungen in Gasen. Von Voege. Refer. aus Annalen der Physik 1905. Erscheinungen bei Entladungen in Luft, Sauerstoff, Kohlensäure, Wasserstoff. Die Natur des Gases in der Nähe der Elektrode, besonders der Anode ist von Einfluss auf die Entladung. Resultate in Tabellen aufgeführt. (L'éclairage électrique, S. 25.)

334. Ueber die Leitfähigkeit der — einer Flamme entweichenden — Gase. Von Bloch. Refer. aus journal de physique. Der Verfasser studierte die von

einer kleinen Gasflamme erzeugten Jonen und fand, dass ihre Beweglichkeit mit der Zeit abnimmt, bis ein stabiler Wert erreicht ist. (L'éclairage électr., S. 26/27.)

335. Ueber die Wärmestrahlung von Metallen. Von Aschkinass. Refer. aus Annalen der Physik. Aufstellung von Gleichungen. Die Strahlung hängt viel von der elektrischen Leitfähigkeit ab. (L'éclairage électr., S. 27.)

336. Untersuchungen über den elektrischen Lichtbogen. Von Stark. Die erhaltenen Resultate zeigten sich in Uebereinstimmung mit der Jonentheorie für Gase. (L'éclair. électr., S. 5/10 Schluss.)

337. Neue elektrische Ventilwirkung. Von Wehnelt. The Electrician. Siehe Refer. Nr. 71. (L'éclair. électr., S. 64/65.)

338. Bemerkungen über ein Mass-System elektrischer Grössen Muaux und Emde führen die elektrisch. und magnetisch. Grössen auf mechanische zurück. Das Fliessen der Elektrizität wird aufgefasst als ein Strom von Elektronen. (L'éclair. électr., S. 41/50.)

339. Zur Theorie der Wechselstromkreise. Von Lichtenstein. Klarlegung einiger für die Theorie der Wechselstromkreise grundlegenden Begriffe, über deren Gebrauch die Ansichten der Fachleute z. Z. sehr verschieden sind. Koëffizient der Selbstinduktion. (Dingl. Polytechn. Journal, S. 38/41, Forts. folgt.)

340. Messung von Hochfrequenzströmen und elektrischen Wellen. (Prof. Fleming.) Mit 8 Fig. Bestimmung der Kapazität und des Widerstandes gegen Durchschlag des elektrischen Funkens. (Electric. Rev. London, S. 155/158, Forts. folgt.)

341. Ueber den Mechanismus des Leuchtens. Von J. J. Thomson. Mit 4 Abb. Atomtheor. Studien über elektrische Entladungen in Gasen. (Engineering. S. 124/126.)

342. Studien über Chemilumineszenz. Refer. aus der Zeitschrift für phys. Chemie 1905. (Dingl. Polytechn., Journal, S. 31/32.)

343. Ueber die Bedingungen der Entstehung der X-Strahlen in der Crooke'schen Röhre. Von S. Turchini. Untersuchungen über Stromstärke, Frequenz des Unterbrechers, verwendete Spule (L'Industr. électr., S. 21/22.)

344. Einfache graphische Ermittlung von Massenwirkungen in der Elektrotechnik nach Analogie mit solchen in der Mechanik. Von Dr. Ing. Hilpert. Das zeitliche Anwachsen des Stromes in Stromkreisen mit Selbstinduktion und Ohmschen Widerstand. Mit 6 Diagrammen. (Elektr. Bahn. u. Betrieb., S. 41/45. Forts. folgt.)

345. Leitendmachen von Quarzfäden für Elektrometer etc. Refer. aus Zeitschr. für Instrumentenkunde. Drei alte und eine neue Methode. (Wiener Zeitschr. f. Elektrotechn. und Masch., S. 102/103.)

346. Elektrizitätslehre im Jahre 1905. Von Dr. J. Trowbridge. Keine epochemachende Entdeckung. Heuslers magnetisch. Mangan-Aluminium-Kupferlegierung. Elektronentheorie. Apparate für drahtlose Telegraphie. (Electr. Rev. New-York. S. 45/46.)

347. Der elektrische Widerstand der lebenden Bäume. Refer. aus Phys. Zeitschrift 1905. (Wiener Zeitschr. f. Elektr. und Maschinenbau, S. 61.)

348. Zwei Beobachtungen mittels Selenzellen bei der totalen Sonnenfinsterniss am 30. 8. 05. Refer. aus Phys. Zeitschr. 1905. Messung der Aenderung der von der Sonne ausgehenden Lichtmenge, der Finsternisszeiten u. s. w. (Wien. Zeitschr. f. Electr. und Masch., S. 38.)

349. Die Thermoquellen von Dax. Radioaktive Quellen zeigen besonders therapeutische Wirkungen. (Electricien, S. 22/24.)

350. Die Form der Wechselstromwelle in Drehstromtransformatoren. Refer. aus The Electr. London 1905. Untersuchung von Clinker mit dem Hospitalierschen Ondographen. Mit 8 Abb. (Wien. Zeitschr. für Elektr. u. Masch., S. 13/14.)

XIII. Verschiedenes.

351. Das metrische System in den Vereinigten Staaten. Referat aus der Frankfurter Zeitung. (Elektrizität S. 29/30.)

352. Ausstellung in Lüttich. Von M. Orban. Mit 4 Abbildungen A.E.G-Dynamo, Pirson Dampfmaschine mit Corlisssteuerung. (L'éctricien S. 40/43). Mit 4 Abbildungen. Von Jean Reyval. Dampfmaschine La Meuse, Cockerill, Dynamo Siemens-Schuckert, Krane, Stuckenholz. (L'éclairage électric. S. 10—21.) Von S. Herzog. Erwähnung der Lavalturbine und Rateauturbine. Beschreibung von Uniondampfturbinen. Mit 9 Abbildungen. (Schweiz. E. T. Z. S. 3/5, 13/15.)

353. Elektrische Schusszündung in Steinbrüchen. Von Osten. Versuch im Balgreggan-Steinbruch (England). Vergleich der Schusszündung und Minensprengungen, der Massenzündung gegenüber den konzentrierten Ladungen. Beschreibung der Zünder, Kosten der Schusszündung (12,5—13,5 *Pf.* pro Schuss), Verbrauch an Zündern in Steinkohlengruben. (Der Elektrotechniker S. 9/10.)

354. Radium in Kalifornien.. Depesche aus San Francisko. Wert 12 000 000 Dollar. Der Elektrotechniker S. 4).

355. Elektrisch betriebener Massage-Apparat der Elektrizitäts-Gesellschaft „Sanitas" Berlin. Mit 1 Abb. (Helios S. 86/87.)

356. Die elektrische Ausstellung in Olympia, London. Veranstaltet vom Verbande elektrischer Fabriken in England. Beschreibung einiger der wichtigsten Ausstellungsgegenstände. Mit 11 Abbildungen. (Helios S. 79/83, 107/110.)

357. Erdung in Bergwerken. Referat aus The Electricien 1905, S. 867, nach einem Vortrag von Walker vor dem Institution of Mining Engineers. (E. T. Z. S. 34/35.)

358. Preolit. Eine Anstrichmasse als Isoliermittel gegen Feuchtigkeit und als Rostschutzmittel für Eisenblech. E. T. Z. S. 35.)

359. Die Erprobung und Ermittlung von Schutzvorrichtungen an elektrischen Maschinen und Apparaten gegen die Zündung von Schlagwettern. Von Dipl.-Ingenieur R. Goetze. Mit 33 Abbildungen. (E. T. Z. S. 4/9, 65/70. Fortsetzung folgt.)

*360. Anlaufs- und Auslaufsversuch zur Bestimmung von Schwungmomenten. Von Dipl.-Ing. Roehle. Mit 1 Diagramm. Siehe Referat im Februarheft. (E T.Z. S. 77/78.)

361. Buchanan's magnetischer Separator. Ausgeführt von der George V. Cresson Company, Philadelphia. Mit 1 Abbildung. Gleichmässiges Magnetfeld, daher konstante Zugkraft der Magnete. Abbildung und Beschreibung eines Apparates für die Scheidung von Eisendrehspänen aus Messingabfällen etc. (Uhlands Techn. Rundschau S. 8.)

362. Die amerikanischen Prüfungsbestimmungen für Thermometer. Art der Prüfung, Fehlergrenzen, Veränderungen mit' der Zeit, Gebühren (Deutsche Mechaniker-Zeitung S. 8/11, 18/19. Fortsetzung folgt.)

363. Das Oxy-Acetylen-Gebläse. Steigerung der Temperatur der Flamme bei Ersatz des Wasserstoffes durch Acetylen im Knallgasgebläse. (Electric. Rev. New-York S. 3.)

364. Funkensicheres Isoliermaterial der A.-E.-G. Mechanische Verbindung eines hochisolierenden mit einem weniger gut isolierenden, aber funkensicheren Stoffe, wie Asbest. (Helios S. 19/20.)

*365. Die magnetischen Wirkungen stromdurchflossener ebener Flächen und die Einwirkung der durch den eisernen Schiffskörper fliessenden Ströme auf das Kompassfeld. Von Dr.-Ing. Arldt. Mit 29 Abbildungen. S. Referat Nr. 75. (E. T. Z. S. 70—77, 91/95).

366. Die Tötung durch Berührung elektrischer Leitungen und Vorschriften über die erste Hilfeleistung bei derartigen Unglücksfällen. Mitteilungen des Dampfkesselüberwachungsverein der Zechen im Bezirk Dortmund. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. S. 148/149.)

367. Elektrischer Lichtpausapparat von Halder & Co. Mit 1 Abbildung. (E. A. S. 15/16.)

368. Vorkommen von Glimmer in Kanada. Ergebnisse der Untersuchungen, welche im Auftrag der Bergabteilung des Ministeriums in Ottawa angestellt wurden. (Elektrizität S. 5/6.)

369. Ueber Putzmittel zum Reinigen von Maschinen etc. Aufzählung der verschiedenen Putzmittel. (Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau. S. 9/10.)

370. Die Unfallgefahren elektrischer Anlagen. Von Dr. Adam. Unfallstatistik, Ursachen der Unfälle und Vorsichtsmassregeln. (Zeitschrift für Elektrotechn. und Masch. S. 37/40. Fortsetzung folgt.)

371. Guttapercha und Balata. Untersuchung über deren Zusammensetzung. A. Tschirch, Archiv der Pharmazie (Engineering S. 30.)

372. Der Karlik-Tachograph. Mit 3 Fig. Geschwindigkeitsmesser für Bergwerks-Aufzugsmaschinen, Pumpen, Gebläse etc., Verwendung von Quecksilber, das unter dem Einfluss der Zentrifugalkraft den Mechanismus bestätigt. (Engineering S. 30.)

373. Magnalium und andere leichte Legierungen. Magnalium (Aluminium und Magnesium) grössere Zugfestigkeit wie reines Aluminium, besser zu verarbeiten. Zink-Aluminium-Legierung, sehr hart, spez. Gew. 3,8; Silber-Aluminium, schöne Politur, wetterbeständig. (Engineering S. 24.)

374. Die Chicagoer elektrische Ausstellung. 15—17 Januar. Liste der Aussteller. (Elektr. Rev. New-York. S. 7.)

375. Ueber Gesundheitsschädigung durch Hochspannungsanlagen Referat aus der amerikanischen Zeitschrift Lancet. In den Niagarawerken Erkrankung des Personals an schweren Störungen der Verdauungsorgane, Appetitlosigkeit und Beschwerden nach dem Essen; bleiches krankhaftes Aussehen. Erklärung dafür: Ozonvergiftung; Abhilfe: Gute Lüftung und Abschliessung der Hochspannungsapparate. (Elektrische Bahnen und Betriebe, S. 31.)

376. Neues magnetisches Erzscheider-System. Humboldt (Kalk) Mit 1 Abbildung. (Eclairage électr. S. 77/78.)

*377. Ueberspannungen in Hochspannungs-Installationen. (Electr. World and Engin.) Siehe Referat Nr. 73. (L'Eclairage électr. S. 36).

378. Motoren-Zündung der Connecticut Electric Co. Meriden. Mit 5 Abbildungen. Beschreibung einiger Ausführungsformen. (Electric. Rev. New-York. S. 83/84).

379. Ein neuer Funkenerzeuger für Motorenzündung. Mit 2 Abbildungen Beschreibung des Vibrators und des ganzen Funken-Erzeugungssystems. (Electric. Rev. New-York, S. 85).

380. Die Anlage der Electro-Dynamic Co. in Bayonne, N. J. Beschreibung der baulichen und maschinellen Einrichtungen. Mit 9 Abbildungen. (Electric. Rev. New-York, S. 69/73.)

381. Ueber den Ausbau der elektrischen Anlagen in New-York im Jahre 1905. Elektrische Bahnen, Telephon, Telegraphie, Kraftversorgung. (Electric. Rev. New-York, S. 42.)

382. Fortschritte der Elektrotechnik in Grossbritannien. Von W. Chater Kraftversorgung, elektrischer Antrieb in der Textilindustrie, städtisches Monopole in der Elektrizitätsversorgung. Elektrizitätswerk Manchester, Umbau der Untergrundbahn in London, technisches Bildungswesen. (Electric. Rev. New-York, S. 64/68.)

383. Elektrotechnische Patente. Von E. Siggers. Eine übersichtliche Besprechung. (Electric. Rev. New-York, S. 5·/59.)

384. Fortschritte der Elektrotechnik in Europa im Jahre 1905. Von C. Durand. Kraftstationen, Bahnen, Beleuchtung, Elektrochemie, Telephon, Telegraph. (Electric. Rev. New-York, S. 56/58.)

385. Tödlicher Unfall durch Elektrizität von 10000 Volt. Referat aus elektrischen Bahnen und Betrieben. (Schillings Journal für Gasbeleuchtung, S. 21.)

*386. Die Gefahren der Elektrizität. G. Crile und Mac Lead. Siehe Referat Nr. 74. (Electricien S. 64.)

*387. Unglücksfälle durch Elektrizität. Von Niethammer. Vorschläge zum Schutz gegen Brandwunden, welchen man in elektrischen Betrieben so oft ausgesetzt ist. Siehe auch Referat Nr. 79. (Wien. Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 87/88.)

388. Elektrotherapie. Referat aus The Electr. 1905. Einführung von Zinksalzen auf elektrolyt. Wege in den Körper bei Behandlung von Geschwüren, ferner Einführung von Chinin, Salizilsäure, Jod, endlich Lithiumbäder für Gichtkranke. (Wien. Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 38.)

389. Elektrische Uhren und Regulateure. System Sallin. Mit 4 Figuren Konstruktions-Details. (Electricien S. 8/10.)

390. Ueber Todesfälle durch elektrische Schläge. Eine Art Lähmung der Atmungsorgane. Vortrag von Dr. Kratter auf der Naturforscherversammlung in Graz (Electricien S. 15.)

391. Eine fahrbare elektrische Einrichtung zum Verlegen und Instandhalten der Bahngeleise. (In Frankreich angewendet.) Fahrbare Stromerzeugungsanlage von 2 PS, elektrisch angetriebene Werkzeuge, elektrische Beleuchtung. (Schweiz. Bauzeitung, S. 24.)

392. Biographie berühmter Elektrotechniker. Dr. N. Monroe Hopkins, geb. 15. September 1873 in Portland, Maine. (Electric. World Nr. 2/1906, S. 99.) Mr. Abraham Press, geb. in London, am 5. Juni 1877 (Electric. World Nr. 3/1906, S. 144). Harry Ward Leonard, geb. am 8. Februar 1861 in Cincinnati, Ohio (Electric. World Nr. 1/1906 vom 6. Januar, S. 4). Mr. Charles R. Underschill, geb. am 2. Nov. 1874 in Chappaqua. N. J. (Electrici World S. 191).

393. Aenderungen und Zusätze der Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen in Amerika. In einer am 6. Dezember 1905 in New-York abgehalten Versammlung der National Electric. Association wurden die bestehenden Vorschriften abgeändert, bezw. durch wichtige Zusätze ergänzt. Die angenommenen Aenderungen, bezw. Ergänzungen sind in Heft 1/1906 der Electrical World abgedruckt.

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

*394. Die Amerikaner im Wettbewerb mit der deutschen Elektrizitätsindustrie auf dem Weltmarkt. Von Dr. Glier. Siehe Referat Nr. 76. (E. T. Z. S. 1/4.)

395. Beratung von Hochschul- und Unterrichtsfragen im Verein der Ingenieure. Aeusserst interessanter Verhandlungsbericht des Unterrichtsausschusses. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, S. 72/80.)

396. Der Wechselprotest. Referat aus dem Reichsanzeiger. Vorschläge und Leitsätze über Vereinfachung des Wechselprotestverfahrens von Malz. (Elektrizität, S. 21.)

*397. Die beabsichtigte staatliche Ueberwachung elektrischer Anlagen. Von Passavant. Siehe auch Referat Nr. 79. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 99/103.)

398. Die Bedeutung wirtschaftlicher Studien für den Stand der Ingenieure. Von Kollmann. Ein hochwichtiger programmatischer Vortrag über die Bestrebungen der wirtschaftlichen Kommission des bayerischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 104/108.)

399. Die Rechte der Angestellten an ihren Erfindungen. Referat aus den Leipziger Neuesten Nachrichten. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 118.)

400. Der Verwaltungsingenieur im Staatsdienst. Beachtenswerter Vorschlag des Professor Franz für zeitgemässe Ergänzung des preussischen Gesetzentwurfes über die Vorbildung der höheren Verwaltungsbeamten. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 110.)

401. Eine interessante Rechtsfrage für Elektrizitätswerke. Referat aus Preussischem Verwaltungsblatt (E. A., S 43/44).

402. Die Polizeiverordnung für die Ueberwachung elektrischer Anlagen. Von Seyfferth. Eine Zusammenstellung der Sicherheitsvorschriften, wie der Verfasser sie unter direkter Anlehnung an die Vorschriften des Verbandes der Elektrizität für die Polizeiverordnung empfehlen möchte. (E. A., S. 65/67, 80/82.)

403. Sicherheitsvorschriften Deutschlands und Russlands. Siehe Referat im Februarheft (Elektrizität, S. 1/3, 19/2, Fortsetzung folgt.)

404. Nutzbarmachung der schweizerischen Wasserkräfte im Ausland. Verbot des Bundesrates, schweizerische Wasserkräfte über die Grenze zu führen. (L'Industrie Elektrique, S. 8/9.)

405. Vertrag für den elektrischen Bahnbetrieb im Simplontunnel. (Elektrische Bahn und Betrieb, S. 51/52.)

406. Bestimmung des Stromkostenminimums bei kombinierten Zähler- und Pauschaltarif. Von Pöschl. Unter der praktisch wohl immer zutreffenden Annahme, dass der Pauschaltarifsatz kleiner ist, als der Zählersatz, gibt es einen bestimmten, aus dem Jahresarbeitsdiagramm zu berechnenden Wert der pauschalierten Leistung, für welchen die gesamten Stromkosten ein Minimum werden. (Wien, Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 71/72.)

407. Die elektrotechnische Industrie im Jahre 1905. Von Honigmann. Schilderung der österreichischen Verhältnisse in Handel und Industrie, Preisbewegungen, Ausfuhr und Einfuhr, Zwischenverkehr. Hinweis auf die wirtschaftliche Notwendigkeit von Sicherheitsvorschriften. (Wien, Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 43/48, Schluss folgt.)

408. Die Organisation von Maschinenfabriken. Regelung des Fabrikationsganges, Kontrolle und Löhnung der Arbeiter und Berechnung der Selbstkosten. (Uhlands Technische Rundschau, S. 4/5, Fortsetzung folgt.)

409. Fabrikorganisation von Buch und Stephard. Das statistische Bureau (Uhland, für Jedermann, S. 7/8, Fortsetzung folgt).

*410. Elektrotechnische Industrie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Siehe Referat Nr. 77. (Electric World, S. 2.)

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Sämtliche Werke (auch solche, welche hier nicht registriert oder besprochen sind), können zum Originalpreise von dem Verlage der Annalen der Elektrotechnik (der Elek-

trotechnischen Verlagsanstalt Darmstadt) gegen Voreinsendung des Betrages bezogen werden. Verpackungen und Portospesen werden nicht berechnet. (Die Bestellung geschieht am besten auf dem Postanweisungsabschnitt, mit welchem der Originalpreis eingesandt wird.)

Bücherbesprechungen.

1. Benischke, Dr. Gustav, Oberingenieur. Die Schutzvorrichtungen der Starkstromtechnik gegen atmosphärische Entladungen. Heft 1 der von Dr. Benischke herausgegebenen Sammlung; Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1902. Preis geheftet Mk. 1.20, in Leinwand geb. Mk. 1.60.

Unter dem Titel „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen“ erscheint seit 1902 eine Sammlung elektrotechnischer Werke, in welcher mit möglichst wenig Aufwand an mathematischem Apparat eine mehr auf physikalischen Anschauungen beruhende, gedrängte Uebersicht über einzelne Gebiete gegeben werden soll. Das vorliegende erste Heft über die in der Starkstromtechnik zum Schutze gegen atmosphärische Entladungen angewendeten Mittel soll denjenigen, die in die Lage versetzt sind, Blitzschutzvorrichtungen für bestimmte Anlagen auswählen oder installieren zu müssen, die nötigen Anleitungen geben. Es soll nicht eine Sammlung aller zu diesem Zwecke vorgeschlagenen oder verwendeten Mittel sein, sondern es greift aus der grossen Zahl derselben nur die wichtigsten und bewährtesten heraus. Das Hauptgewicht ist auf eine richtige Darstellung der in Betracht kommenden physikalischen und technischen Vorgänge gelegt, soweit sie auf diesem Gebiete, das sich der experimentellen Untersuchung in einigen Punkten entzieht, bekannt sind. Das Buch soll dadurch den Leser in den Stand setzen, neue Systeme, sowie fehlerhafte oder beschädigte Vorrichtungen richtig zu beurteilen. Der auf dem behandelten Gebiete anerkannte und kompetente Fachmann hat die vorstehend angedeutete Aufgabe vorzüglich gelöst, wenn es auch erwünscht gewesen wäre, dass manche Stellen etwas ausführlicher behandelt worden wären. Die 40 Seiten umfassende Abhandlung kann als zuverlässiger Führer für das behandelte Thema bestens empfohlen werden, besonders da Ausstattung und Druck gut und die 43 eingedrukten Abbildungen deutlich und instruktiv sind.

2. Biscan, Prof. Wilh., Direktor des Elektrotechnikums Teplitz. Die Bogenlampe. Physikalische Gesetze, Funktion, Bau und Konstruktion derselben. Mit 76 Abbildungen und Konstruktionszeichnungen. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig 1905. (Preis brosch. Mk. 2.—, gebunden Mk. 2.75.)

Die Literatur über elektrische Bogenlampen ist verhältnismässig gross, ein Zeichen, dass das Thema stets ein grosses Interesse bietet. Besonders freudig muss es begrüsst werden, dass der bekannte Verfasser es jetzt unternommen hat, die zweite vollständig umgearbeitete Auflage seines 1893 zuerst erschienenen Buches über die Bogenlampen, welches sich bekanntlich an Mechaniker, Installateure, Maschinenschlosser, Monteure u. s. w. wendet, herauszugeben. Die neue Auflage hat naturgemäss mit der ersten Auflage nur wenig gemein, denn die letzten zwölf Jahre bedeuten für die Bogenlampentechnik einen enormen Aufschwung, welcher in der neuen Auflage des Biscan'schen Buches voll zur Geltung kommt. Der Inhalt des Leitfadens ist kurz zusammengefasst folgender: Nachdem das Wesen des Bogenlichtes besprochen und eine kurze geschichtliche Uebersicht (von Davy beginnend) gegeben ist, wendet sich der Verfasser der Beschreibung der verschiedenen Bogenlampen-Konstruktionen für Gleich- und Wechselstrom zu. Es werden die Fabrikate der einzelnen in Betracht kommenden Firmen ausführlich beschrieben und durch zahlreiche, meist deutliche Abbildungen und Konstruktions-Zeichnungen erläutert. Besonders eingehende Würdigung finden dabei mit Recht die Flammen-Bogenlampen und die Miniatur-Bogenlampen, welche ja ganz neue Momente in die Bogenlicht-Beleuchtungstechnik gebracht haben. Auch die Quecksilber-Dampflampen werden kurz gestreift. Einige Bemerkungen über die Schaltung, Verwendung und Behandlung der Bogenlampen, sowie über die Nebenapparate beschliessen den klar und allgemein verständlich gefassten Leitfaden. Wir empfehlen für spätere Auflagen auf dem Titelblatt den Zusatz: „als Anleitung zur Anfertigung von Bogenlampen“ wegzulassen, da das Buch dieses Versprechen nicht einlöst und auch nicht einlösen kann. Die Anfertigung von Bogenlampen erfordert eine grössere Kenntnis und grössere Summe von Erfahrungen, als es ein Leitfaden auf 100 Seiten zu geben vermag. Wenn das Buch also auch dieses Versprechen nicht einlöst, so kann es als lehrreiche Einführung in die Bogenlampentechnik und als vorzügliche Zusammenstellung aller z. Z. in Betracht kommenden Bogenlampen-Konstruktionen dem Leserkreise, an welchen es sich richtet, bestens empfohlen werden.

3. Geitler, Dr. Josef, Ritter von, Prof. der Phys. in Prag. Elektromagnetische Schwingungen und Wellen. Heft 6 der Sammlung naturwissensch. und math. Monographien. „Die Wissenschaft." Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1905. (Preis geheftet Mk. 4.50 in Leinwand geb. Mk. 5.20.)

Die Entdeckung der elektromagnetischen Wellen durch Hertz hat zu einem neuen Zweige der angewandten Physik geführt: der drahtlosen Telegraphie. Ihre erstaunlichen Erfolge lenken natürlich das allgemeine Interesse wieder auf die rein physikalischen Tatsachen, die ihr zugrunde liegen. Es ist dies jenes Gebiet, auf dem Hertz durch seine berühmten Versuche den Kampf gegen die Fernwirkungshypothese zur Entscheidung gebracht hat, den Faraday so erfolgreich begonnen und Maxwell bis zur Aufstellung seiner elektromagnetischen Theorie des Lichtes fortgeführt hatte. Die vom Verfasser gewählte Art der Darstellung folgt der historischen Entwickelung des Gegenstandes bis in die neueste Zeit und stellt an die mathematische Vorbildung seiner Leser nur die bescheidensten Ansprüche. Die Behandlung des Stoffes ist ausgezeichnet, die Gliederung klar und deutlich, die 86 gut ausgeführten Textfiguren unterstützen und erleichtern ganz wesentlich das Verständnis der für den Nichtphysiker immerhin schwierigen Materie. Da auch die Ausstattung und der Druck in der gediegenen Weise, welche man von dem Verlage von Friedr. Vieweg gewöhnt ist, ausgeführt ist, so kann das Buch auf das wärmste empfohlen werden. Für den Studenten der Physik und Elektrizitätslehre ist das Bändchen als erste Einführung in das genannte Gebiet von grossem Nutzen, es gibt aber auch dem gebildeten Nichtphysiker, besonders dem praktischen Elektrotechniker und Ingenieur einen bequemen Ueberblick über die einschlägigen theoretischen Probleme und deren experimentelle Lösung.

4. Gross, Alfred, Elektrizität und Magnetismus. Gemeinverständliche Darstellung der Grundlagen der Elektrotechnik mit vielen Anleitungen zu Versuchen. Mit 285 Abbildungen. Verlag von Strecker & Schröder, Stuttgart 1904.

Magnetismus, Reibungs- und Influenz-Elektrizität, Galvanismus, Induktion, Dynamomaschine Akkumulatoren, Elektrische Beleuchtungsanlagen, Messinstrumente, Widerstände, Röntgen-Versuche, Hertzsche Versuche, Telegraphie ohne Draht, Tesla-Versuche, die sprechende und singende Bogenlampe, Galvanoplastik, Haustelegraphen und Telephonanlagen. — das sind die Ueberschriften der 16 Kapitel, welche dieses Buch auf 174 Seiten mit 285 Abbildungen enthält. Man wird nicht leugnen können, dass auf engem Raume viel geboten ist. Der Verfasser will in knapper und übersichtlicher Weise alles Wissenswerte aus dem grossen Gebiete der Elektrizität, ihre Erzeugung, Gesetze, Wirkungen und praktischen Anwendungen gemeinverständlich für Laien und Schüler darlegen. Die Starkstromtechnik ist leider lückenhaft und teilweise nur sehr wenig eingehend behandelt worden. Im Grossen und Ganzen ist der Verfasser aber seinem Programme gerecht geworden, besonders dürften die zahlreichen Anleitungen für Experimente und Versuche für die Kreise, für welche das Buch bestimmt ist, anregend und förderlich wirken. Auch Monteure und Installateure der Schwachstromtechnik können aus dem kurzen Abrisse über die Installation von Haustelegraphen- und Telephonanlagen und den zahlreichen dazu gegebenen Schaltungsschemen Nutzen ziehen. Die Einteilung des Buches ist übersichtlich und klar, die Abbildungen zum grössten Teile deutlich und instruktiv, die äussere Ausstattung ist vorzüglich. Als Einführung des Laien oder Schülers in die Elektrizitätslehre (nicht aber in die Elektrotechnik) kann das Buch empfohlen werden.

5. Heim, Dr. Carl, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Hannover. Die Akkumulatoren für stationäre elektrische Anlagen. Mit 85 Abbildungen. Vierte, völlig umbearbeitete und vermehrte Auflage. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig 1906. (Preis brosch. Mk. 4.—, gebunden Mk. 4.50.)

Der durch das vorzügliche Werk: „Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungs-Anlagen für Gleichstrombetrieb" rühmlichst bekannte Verfasser veröffentlicht mit dem vorliegenden Buche die vierte, zum grossen Teile neu bearbeitete und erheblich vermehrte Auflage seiner 1892 zum ersten Male herausgegebenen Schrift über die Akkumulatoren für stationäre elektrische Anlagen. Beim Studium des Buches merkt man auf jeder Seite, dass der Verfasser ein Thema behandelt, welches er nicht blos vom Hörensagen, sondern aus eigenster Erfahrung und emsigstem Studium kennt und beherrscht, und dass er Ergebnisse eigener praktischer Untersuchungen und Studien mitteilt. Die einstimmige Anerkennung, welche die früheren Auflagen gefunden haben, machen es überflüssig, dass wir an dieser Stelle noch besonders die Vorzüge der Bearbeitung hervorheben. Wir begnügen uns damit, festzustellen, dass der Inhalt bis auf die Neuzeit ergänzt und erweitert ist, und dass die Verwendung des Blei-Akkumulators zu Pufferbatterien im fünften Abschnitte neu eingefügt ist, wobei die über diesen Gegen-

stand bis jetzt vorliegenden Arbeiten tunlichst Berücksichtigung gefunden haben. Wir haben ferner mit Freude im Vorworte gelesen, dass der Verfasser beabsichtigt, bei der nächsten Auflage als einen zweiten Teil des Buches die transportabelen Akkumulatoren für Beleuchtungs- und Kraftzwecke aufzunehmen, also ein Gebiet, welches sich zurzeit in einem Zustande rascher Entwickelung und Umgestaltung und daher im Vordergrunde des Interesses befindet. Der gediegene Inhalt des vorliegenden Buches wird bewirken, dass der Verfasser recht bald in die Lage kommt, seine Absicht auszuführen. Wer sich über stationäre Akkumulatoren unterrichten will, wird wohl stets zuerst zu dem Heim'schen Buche greifen und es nicht unbefriedigt aus der Hand legen. Erwähnt sei schliesslich noch der deutliche Druck des Textes und der Abbildungen und die vorzügliche Ausstattung, welche man ja bei dem Leiner'schen Verlag von jeher gewöhnt ist.

6. Hoppe, Fr. Wie stellt man Projekte, Kostenanschläge und Betriebskostenberechnungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen auf? Aus der Praxis für die Praxis. Dritte vervollständigte Auflage. Elektrotechnische Verlagsanstalt, Darmstadt 1904. (Preis, elegant in flexibelen Einband gebunden 4,50 Mk.)

Die elektrotechnische Zeitschrift (1904) bespricht das vorstehend genannte Werk in Heft 46 wie folgt:

Die Tatsache, dass das vorliegende Buch innerhalb drei Jahren drei Auflagen erlebt hat, spricht schon sehr deutlich zu seinen Gunsten. Es ist gewissermassen ein Lehrbuch für junge Projektierungs-Ingenieure und enthält eine Menge Angaben, welche sonst aus Büchern nur sehr selten zu entnehmen sind. In den beiden Hauptteilen des Werkes werden die Ausarbeitung von Projekten und Kostenanschlägen sowie die Berechnung von Betriebskosten und Rentabilitäten behandelt. Der dritte Teil enthält Durchschnittspreise für elektrisches Material.

Bereits die auf Seite 183 bis 192 gegebenen Beispiele von Erläuterungsberichten und Kostenanschlägen über verschiedene Ausführungen (Zwei und Dreileiteranlagen für Sauggas- und Lokomobilbetrieb, letzterer ohne und mit Kondensation) eines kleinen Elektrizitätswerkes für eine Stadt von etwa 4000 Einwohnern nebst den auf Seite 226 bis 228 angeführten zugehörigen vergleichenden Betriebskostenberechnungen genügen, um die Anschaffung des Buches empfehlenswert zu machen. Die Hinzufügung einiger Leitungspläne und Grundrisse von derartigen kleinen Werken hätten den Wert dieser Ausarbeitungen noch vermehrt. Dasselbe gilt von der Mitberücksichtigung gewöhnlicher Dampfmaschinenanlagen als Betriebskraft in der Zentrale.

In dem Absatze über Wahl der Betriebsspannung und Stromart (Seite 31 ff.) hätte die bedeutend höhere Oekonomie der Glühlampen und die bessere Verwendbarkeit der Bogenlampen bei 110 V als bei 220 V wohl eine stärkere Betonung verdient. Man vermisst einen Hinweis auf das sehr zweckmässige Einphasensystem mit Mittelleiter, während der Dreiphasenstrom mit Sternschaltung (Vierleitersystem) wenigstens erwähnt ist (Seite 34). Von einer kürzeren Lebensdauer der Glühlampen bei Wechselstrom als bei Gleichstrom ist in der Praxis nichts bekannt. Die Angabe, dass die Siemens-Schuckert-Werke keine gewöhnlichen Drehstrom-Transformatoren bauen (Seite 95), sondern entweder drei Transformatoren in Dreieckschaltung oder Sternschaltung bezw. zwei Transformatoren in V-Schaltung zu einem Drehstrom-Transformator anwenden, beruht auf Irrtum. Soweit dem Referenten bekannt, bauen alle grösseren deutschen Firmen Drehstrom-Transformatoren. Solche Kleinigkeiten vermindern indessen nicht den grossen praktischen Wert des Buches, welches wärmstens empfohlen werden kann.

Für das Werk ist das handliche Format der Weberschen Erläuterungen gewählt, welches wohl verdient, als Normalformat für ähnliche Publikationen allgemein eingeführt zu werden. E. Wikander.

7. Königswerther, A., Ingenieur, Physikalische Grundlagen der Gleich- und Wechselstromtechnik. Mit 74 Abbildungen. Band I der Repetitorien der Elektrotechnik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis brosch. Mk. 2.60, geb. Mk. 3.20)

Das vorliegende, den ersten Band der von dem Verfasser herausgegebenen Sammlung „Repetitorien der Elektrotechnik" bildende Buch soll den Leser mit den physikalischen Grundlagen der Gleich- und Wechselstromtechnik bekannt machen. Die Einteilung des Stoffes ist in der Weise getroffen, dass nach der Behandlung der wichtigsten Erscheinungen der ruhenden Elektrizität der stromdurchflossene Leiterkreis behandelt wird; dann erst folgt ein Abschnitt über Magnetismus, an welchen sich eng die Behandlung der Erscheinungen des Elektromagnetismus schliesst. In diesen beiden Abschnitten finden sich in der Anordnung des Stoffes einige Abweichungen anderen Lehrbüchern gegenüber; so ist das Ohm'sche Gesetz für Magnetismus bereits bei ersterem Abschnitte behandelt, während man es fast allgemein beim Elektromagnetismus ange-

führt findet. Wegen der Analogie zum Ohm'schen Gesetz für den elektrischen Stromkreis ist der stromdurchflossene Leiterkreis vor dem Abschnitte überMagnetismus, welcher sonst allgemein in physikalischen Lehrbüchern hinter der Elektrostatik folgt, behandelt. Dem Abschnitte über Elektromagnetismus folgen dann die Abschnitte über Induktion und Wechselströme. Der Verfasser entwickelt stets logisch eines aus dem anderen und bemüht sich, niemals vorzugreifen. Bei Durchsicht des Buches fällt auf, dass die Figuren nicht einheitlich gehalten sind. Der Verfasser bemerkt dazu in seinem Vorwort, dass dieses absichtlich geschehen sei, damit der Leser mit den Darstellungsweisen verschiedener Lehrbücher bekannt wird. Man kann diesem Gedanken eine gewisse Berechtigung nicht absprechen. Das Buch kann den Studierenden technischer Hochschulen und höherer Mittelschulen, sowie allen, welche sich kurz über die Grundlagen der Elektrophysik orientieren wollen, bestens empfohlen werden, da die Auswahl des Stoffes aus diesem Riesengebiete gut getroffen, und die Darstellungsweise und Ausstattung des Buches allen Ansprüchen genügen.

9. Winkelmann, W., Diplomingenieur, Gleichstromerzeuger und Motoren. Mit 40 Abbildungen. Band III der Repetitorien der Elektrotechnik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.40.)

Das vorliegende Bändchen enthält in sehr knapper Form dasjenige über die Berechnungsart und Wirkungsweise der Gleichstrommaschinen, was ein älterer Studierender über diesen Gegenstand wissen muss. Es setzt die Kenntnisse der Grundzüge der Theorie, sowie des mechanischen Aufbaues der Maschinen voraus und gibt auf wenigen Seiten lediglich einen Ueberblick über den zitierten Stoff, indem auf die grösseren ausführlichen Werke von Arnold, Kapp und Fischer-Hinnen verwiesen wird. Um zur weiteren Verfolgung der Probleme, die aus Mangel an Raum nur angedeutet sind, anzuregen, zitiert der Verfasser ausgiebig die einschlägige Literatur und gibt am Schlusse ein besonderes Verzeichniss der in den letzten neun Jahren erschienenen Zeitschriften-Literatur über das behandelte Thema. Der Inhalt des Buches zerfällt in 10 Kapitel und umfasst, kurz zusammengefasst, folgende Abschnitte: Wirkungsweise, Verluste und Wirkungsgrad, Erwärmung der Maschinen, das magnetische Feld, Kommutation, Ankerrückwirkung, ferner Berechnung der Ankerabmessungen und der Feldmagneten, Kommutator, Wirkungsgrad und mechanischer Aufbau. Im letzten Kapitel wird die Berechnung einer 25 KW-Nebenschlussdynamomaschine für 230 Volt eingehend durchgeführt. Wie oben gesagt, erscheint das Besprochene in einer Repetitoriensammlung, welche in möglichst kurzen Zügen abgefasst, den Studierenden technischer Hochschulen und höherer Fachschulen als Leitfaden zur Repetition und Vorbereitung für die Examina dienen soll. Diesem angestrebten Ziele ist der Verfasser voll und ganz gerecht geworden.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor:

a) Edler, Robert, Ingenieur, k. k. Professor am k. k. Technolog. Gewerbemuseum in Wien. Entwurf von Schaltungen und Schaltapparaten (Schaltungstheorie). Erster Band. Mit 186 Textfig. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905 (Preis brosch. Mk. 6.—, geb. Mk. 6.80).

b) Fröhlich, Dr. O. Die Entwicklung der elektrischen Messungen. Heft 5 der Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien „Die Wissenschaft". Mit 124 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1905. (Preis geheftet Mk. 6.—, in Leinwand gebunden Mk. 6.80.)

c) Hoppe, Fritz, Zivilingenieur, Lexikon der Elektricität und Elektrotechnik. Mit ca. 500 Abbildungen. A. Hartlebens Verlag Wien 1906. Es liegt bis jetzt Lieferung 1—5 vor. (Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu Mk. 0,50 oder in Halbfranzband geb. Mk. 12.50.)

d) Lucas, Dr. L., Oberingenieur. Die Akkumulatoren und galvanischen Elemente, Theorie, Konstruktion und Anwendung. Mit 64 Abb. Band VI der Repetitorien der Elektrotechnik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis brosch. Mk. 3.80, geb. Mk. 4 40).

e) Michalke, Dr. Carl, Oberingenieur. Die vagabundierenden Ströme elektrischer Bahnen. Heft 4 der von Dr. Benischke herausgegebenen Sammlung: Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Mit 34 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1904. (Preis geheftet Mk. 2.50, in Leinwand gebunden Mk. 3.—.)

f) Punga, F., Das Funken von Kommutatormotoren. Mit besonderer Berücksichtigung der Einphasen-Kommutatormotoren. Mit 69 Abb. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis brosch. Mk. 4.—, geb. Mk. 4.60.)

g) Rodet, J., Prof. Ingénieur des arts et manufactures. Berechnungen der Leitungen für Mehrphasenströme. Autorisierte Uebersetzung von M. Lachmann, Ingenieur für elektrische Bahnen. Mit 22 Figuren. Zweite, berichtigte Auflage. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig 1905. (Preis brosch. Mk. 2.75.)

h) Russner, Dr. Johannes, Prof. an der Gewerbeakad. Chemnitz. Grundzüge der Telegraphie und Telephonie für den Gebrauch an Technischen Lehranstalten. Mit 423 Textfig. und 1 Tafel. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1902 (Preis brosch. Mk. 4.80, geb. Mk. 5.25.)

i) Schindler, K. Der Erdschluss elektrischer Anlagen, seine Entstehung, Wirkung, Folgen, Aufsuchung, Beseitigung und seine Beziehungen zum Kurzschluss. Mit 20 Textfiguren. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig 1905. (Preis brosch. Mk. 1.50.)

k) Thomson, Dr. J. J., Prof. der Physik in Cambridge. Elektrizität und Materie. Autorisierte Uebersetzung von G. Siebert, Heft 3 der Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien „Die Wissenschaft". Mit 19 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1904. (Preis geheftet Mk. 3.—, in Leinwand gebunden Mk. 3.60.)

l) Weinschenk, Dr. Ernst, Prof. a. d. Universität München. Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops. Mit 135 Textfig. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Herdersche Verlagsbuchhandlung, Freiburg im Breisgau 1906 (Preis brosch. Mk. 4.—, in Leinwand geb. Mk. 4.50.)

m) Wilke, Arthur, Ingenieur für Elektrotechnik. Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. Fünfte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 9 Tafeln und 877 Text-Illustrationen. Verlag von Otto Spamer, Leipzig 1906. (Preis geheftet Mk. 8.50 in Prachtband Mk. 10.)

n) Zeidler, J. Die elektrischen Bogenlampen, deren Prinzip, Konstruktion und Anwendung. Heft 6 der von Dr. G. Benischke herausgegebenen Sammlung: Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Mit 130 Abbildungen und 1 Kurventafel. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1905. (Preis geheftet Mk. 5.50, in Leinwand gebunden Mk. 6.—.)

C. Fragekasten.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend wissenschaftliche oder praktische Fragen aus dem Gesamtgebiete der Elektrizität und Elektrotechnik gestellt werden. Die Redaktion wäre den Lesern sehr dankbar, wenn recht rege von der Gelegenheit, an dieser Stelle interessante Fragen stellen zu können und beantwortet zu finden, Gebrauch gemacht würde.

Die Leser der Annalen der Elektrotechnik werden hierdurch eingeladen, sich an der Beantwortung der Fragen zu beteiligen. Die Antworten dürfen die Länge von ³/₄ Druckseite nicht überschreiten und müssen 4 Wochen nach Herausgabe des die Frage enthaltenden Heftes bei der Redaktion eingegangen sein. Der Einsender der besten zur Veröffentlichung geeigneten Antwort erhält ein Honorar von Mk. 10.—; sollten zwei gleichwertige Antworten einlaufen, so erhält jeder der beiden Einsender ein Honorar von Mk. 7.50. Sämtliche eingehenden Beantwortungen gehen in den Besitz der Redaktion über. Sollte nach zweimaliger Ausschreibung einer Frage überhaupt keine oder keine zur Veröffentlichung geeignete Antwort eingelaufen sein, so wird die betreffende Frage von der Redaktion selbst beantwortet werden.

Fragen:

Frage 1: Welchen Einfluss hat der Wirkungsgrad elektrischer Maschinen auf den Preis derselben? Um wieviel reduziert sich z. B. der Preis der Dynamomaschinen mittlerer Grösse, wenn der Wirkungsgrad 5% oder 10% unter dem jetzt üblichen bezw. maximalerreichten angenommen wird?

Frage 2: Wir bitten um einen zusammenfassenden Bericht über die bisherigen Erfahrungen, welche im praktischen Betriebe mit Tantal-Lampen in Gleichstrom- und Wechselstrom-Anlagen gemacht worden sind? Welche Erklärung ist dafür zu geben, dass die Tantal-Lampe sich für Wechselstrombetrieb so wenig eignet?

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 2. Februar 1906.

A. Literaturnachweis über 403 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Heft (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

411. Eine Methode zur Trennung der Eisenverluste von den Reibungsverlusten in Gleichstrommaschinen, als eine Abart der Kapp'schen Methode von Breslauer angegeben. Referat aus El. Review, London 1905. Mit 1 Diagramm. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau. S. 169.)

412. Ueber die Umwandlung der Energie in Dynamomaschinen. Von Prof. Pichelmayer. Vorlesung aus Dynamobau. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 179/185.)

413. Untersuchung an Permutatoren (d. s. die von Rougé und Faget angegebenen Wechselstrom-Gleichstromumformer mit ruhenden Wicklungen und rotierenden Bürsten). Bericht aus The Electr. London von Ch. V. Drysdale. Mit 1 Abb. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 168/169.)

414. Ein 200-PS-Serienmotor für Einphasenstrom mit Doppelkollektor. Von Korrodi. Referat aus Schweiz. E. T. Z. 1905. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 168.)

415. Gleichstrommaschine mit vertikaler Welle. Amerikanisches Patent. H. Schwartz. Rechtwinklige Polstücke, deren Hauptachsen um etwa 45° zur vertikalen Welle der Maschine geneigt sind. Ankerleiter parallel zur Achse der Polstücke gewunden. Die vertikale Komponente der Triebkraft soll die Wirkungen der Ankerschwere aufheben, so dass der Reibungswiderstand in den Achsenlagern verringert wird. 1 Abb. zeigt Helios, S. 167.

416. Genaue Theorie der Kommutierung einphasiger Kollektormotoren. Von Niethammer. Mit 59 Fig. I. Das allgemeine Diagramm. II. Die Zugkraft. III. Kommutierung und Funkenbildung. Leistungsfaktor, Anlassen, Geschwindigkeitsregulierung. Serienmotor mit transversaler Spule. Serienmotor mit transversalen Bürsten. (Eclair. électr., S. 81/102, 136/144 und 169/170.)

417. Das genaue Diagramm des einphasigen Asynchronmotors. Von J. Bethenod. Das aus dem Diagramm für mehrphasige Motoren abgeleitete ist nur näherungsweise richtig, und genügt höchstens für schwache Belastungen. (Eclair. électr., S. 131/136.)

418. Wechselstromerzeuger mit Eigenerregung. Von Alexanderson. Gleichrichter-Kommutator. Die Spannung wird durch Verwendung von Stufenwiderständen für die Felderregung selbsttätig geregelt. (Proc. Am. Inst. Electric. Eng., S. 29/45.)

419. Hilfspole für grosse Gleichstrom-Dynamos. Von M. Hobart. Mit 2 Abb. Beschreibung einer ausgeführten Maschine. 750 KW, 6 Pole, 250 V., 1500 Umdrehungen pro Minute. (Electr. Rev. New York, S. 104/107.)

420. Beitrag zur Theorie des einphasigen Induktionsmotors. Von Val. Fynn. Forts. folgt. (Electr. Rev. London, S. 203/204 und 273/275.)

421. Wechselstrom-Kollektormotoren. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 27 Patente. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 126/128.)

422. Eisenverlust in Drehfeldmotoren mit Phasenläufer. Von Hellmund. Referat aus Electr. World and Eng. Mit 2 Fig. Zusätzliche Verluste rühren nur vom Läuferstrom her. Verfahren zur Ermittlung dieser Verluste. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 122/123.)

423. Die Dimensionierung der Wechselstrommaschinen mit Rücksicht auf Spannungsänderung. Von Wilh. Wittek. Mit 1 Diagramm. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 109/112.)

424. Sättigung ausgedrückt in Prozenten. Mit 1 Diagramm. Baker schlägt vor, die Sättigung in Prozenten auszudrücken. 100% = Induktion, bei welcher einer Zunahme der magnetisierenden Kraft keine Zunahme der Induktion entspricht. 0% = Induktion ist proportional der magnetisierenden Kraft. (Electr. World.)

425. Wechselstrom-Kommutatormotoren. Von F. Niethammer. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 155/156.)

426. Grosse Transformatoren für Kraftverteilung. Von J. Holroyde. Forts. folgt. Mit zahlreichen Abb. Maximale bis jetzt ausgeführte Grösse 3000 KW Kapazität. Höchste Spannung über 50000 Volt. Luftstromkühlung. Bestimmung der Verluste. (Electr. Eng., S. 114/119, 150/151 und 190/192.)

427. Die Kosten der Isolation bei der Herstellung dynamoelektrischer Maschinen. Von H. Hobart. Mit 11 Diagrammen. Es wird an Hand einer Reihe von Kurven der Zusammenhang zwischen Kupfergewicht, Leistung, Betriebskosten, Spannungen und Kosten der Isolation gezeigt. Kommutator-Isolationskosten in Prozenten der gesamten Isolationskosten ausgedrückt. (Electr. Eng., S. 222/227.)

*428. Ueber die Verteilung der magnetischen Induktion in Dynamoankern und die Berechnung von Hysterese- und Wirbelstromverlusten. Von R. Rüdenberg. Mit 10 Abb. Siehe Referat Nr. 87. (E. T. Z., S. 109/114.)

*429. Hochspannungsprüftransformatoren. Mitteil. von Siemens-Schuckertwerken und Ganz & Co. Siehe Referat Nr. 93. (Elektr. Bahnen u. Betriebe, S. 89.)

*430. Einfluss der Einführung der Wendepole auf den Bau von Gleichstrommaschinen. Siehe Referat Nr. 85. (E. T. Z., S. 23.)

*431. Luft- oder Oelkühlung für Transformatoren. Siehe Referat Nr. 91. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 237.)

*432. Ueber den Anlauf von Wechselstrom-Kommutatormotoren für Einphasenstrom. Siehe Referat Nr. 89. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 133/139.)

*433. Ueber den Kontaktwiderstand von Eisenschleifringen bei Induktionsmotoren. Siehe Referat Nr. 90. (Helios, S. 188/189.)

*434. Wechsel- und Drehstrom-Dynamomaschinen mit innerhalb des Lagerschildes angebauter Erregermaschine. Siehe Referat Nr. 88. (Mitteil. der ausführenden Firmen.)

*435. Anlaufs- und Auslaufsversuche zur Bestimmung von Schwungmomenten. Siehe Referat Nr. 92. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 78.)

*436. Messung und Berechnung der Eisenverluste in Asynchronmotoren. Siehe Referat Nr. 86. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 106/107.)

II. Primär- und Sekundärelemente.

*437. Dura-Trockenelement. Ein Element, welches durch Eingiessen von etwas Wasser erst dann betriebsfertig gemacht werden kann, wenn es in Gebrauch genommen werden soll. Der Elektrolyt löst sich dann auf und verdickt sich nach kurzer Zeit zu einer völlig gallertartigen Masse. Siehe Referat Nr. 96. (Helios, S. 255/256.)

438. Galvanisches Element von Tsukamoto. Amerikanisches Patent. Zinkgefäss, Kohlenrohr gefüllt mit einer Mischung 240 g Graphit, 160 g Mangansuperoxyd, 8 g Kaliumchlorid, 20 g Kaliumpermanganat und 50 g Ammonchlorid gekocht mit 500 g gesättigter Kaliumpermanganatlösung. Zwischen Zinkgefäss und dem gefüllten Rohr kommt ein Gemenge aus 160 g Ammonchlorid, 8 g Kaliumchlorid, 400 g Gips, 1 g Mercurisulfat, 500 g Dextrin. Vor Ingebrauchnahme wird Wasser eingefüllt. (Zentralblatt für Akkum., S. 40.)

439. Elektrischer Akkumulator mit doppelpoligen Platten. Von Zingel. Gewichtsersparniss. Vermeidung von äusseren Verbindungen. Mit 2 Abb. (Zentralblatt für Akkum., S. 27/28.)

440. Der Elektrolyt für Akkumulatoren. Von Vicarez. Referat aus L'Electricien. Nur reiner Elektrolyt, destilliertes Wasser, reine Schwefelsäure vermag den Akkumulator langdauernd zu erhalten. (Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., S. 58.)

*441. Gruppenladung der Akkumulatorenbatterien. Von R. Edler. Siehe Referat Nr. 98. (Zeitschr. für Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 45/46, 58/62, 70/77, 77/78.)

*442. Galvanische Primärbatterie. Von E. Holthaus. Siehe Referat Nr. 97. (Erfind. und Erforsch., S. 32.)

*443. Normalelement von Hulett. Referat aus Ind. électr. 05. (S. Ref. Nr. 95.)

*444. Das Dynelektron von James H. Reid. Siehe Referat Nr. 97. (Zentralblatt für Akkum., S. 46.)

445. Einiges über Sammlung. Von Broekmann. Siehe Referat im Märzheft. (Zentralblatt für Akkum.)

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

446. Elektrolytische Gleichrichter. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. Beschreibung von 4 Patenten. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 151/152).

447. Quecksilbergleichrichter. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. Beschreibung von 7 Patenten. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 150/151).

448. Neuere Motoranlasser. Refer. aus The elektr. Lond. 1905. Beschreibung verschiedener auf der Londoner elektrotechnischen Ausstellung vertretenen Motoranlasser. Mit 2 Abb. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 148).

449. Normalien für Schmelzsicherungen. Refer. aus Electr. Rev. Lond. 1905. Leitende Gesichtspunkte für die Aufstellung solcher Normalien. Von A. Schwarz. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 146).

450. Stromwandler für Messgeräte. Vortrag von Görner. Anforderung, welche man an Stromwandler für Leistung- Arbeits- und Phasenmesser stellen muss. (E. T. Z., S. 208/209).

451. Die Quecksiberdampflampe als Wechselstromgleichstromumformer. Mit 4 Abb. Cooper Hewitt'sche Anordnungen und Schaltungen. (E. T. Z., S. 123/124).

452. Schalter und Sicherungen. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. Beschreibung von 21 Patenten. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 195/197).

453. Ueber die Wirkungsweise elektrischer Schalter mit pneumatischer Betätigung. Von Schoepf. Refer. aus Electr. Rev. London 1905. Mit 1 Fig., darstellend die Erwärmung an den Kontaktstücken zweier pneumatisch betätigter Schalter für 300 und 600 Amp. Gleichstrom, in Graden Fahrenheit, als Funktion des Druckes (in engl. Pfunden), mit dem die Kontakte des Schalters sich aufeinanderpressen. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 192).

454. Elektromagnetisch betätigter Oelschalter für normal 45000 KW Leistung und mit 150000 Volt Isolation gegen Erde. Ausgeführt von der Westinghouse Co. für die Ontario Power Co. (Electr. World No. 3 und Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 192.

455. Elektrolytischer Elektrizitätszähler. Refer. aus The Electr. London 1905. Mit 2 Fig. S. Refer. No. 11 (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 169/170).

456. Die Anwendung der Transformatorenschalter. (Leerlaufschalter). Zur Vermeidung unnötiger Effektverluste in stromlosen Transformatoren. Von Prohaska. Erhöhung des Jahreswirkungsgrades und der Rentabilität der Anlage. Es wird ein Beispiel für einen 25 KW-Transformator durchgerechnet, woraus hervorgeht, dass die Anwendung der Schalter mitunter ratsam sein kann. Es folgt sodann Beschreibung mit 2 Abb. und 2 Schaltungsschemata für die Schalter der Siemens-Schuckertwerke. (E. A., S. 201/202).

457. Spannungssicherungen für Niederspannungsstromkreise. Von J. Schmidt. Mit 18 Abb. Interessante Zusammenstellung aller z. Z. existierenden Konstruktionen. (E. A., S. 109/111, 134/136, 145/147, 163/165).

458. Messbrücke zur direkten Bestimmung eines Uebergangswiderstandes. Messmethode von Arnold Christensen. Mit 2 Abb. Schaltungsschema für die Messung, Ausführungsform des Apparates zur Bestimmung des Uebergangswiderstandes der Erdleitung bei Blitzableitern, bei Telegraphen- und Telephonanlagen mit Einfachleitungen. Telephonmessbrücke. (E. A., S. 136).

459. Die Schalttafelgerüste elektrischer Anlagen. Von G. Sattler. Mit 7 Abb. Beachtenswerte Anleitung über Anordnung der einzelnen Apparate und der ganzen Schaltanlage. (E. A., S. 119/122).

460. Elektromagnetische Messinstrumente mit Dämpfung. Beschreibung der A. E. G. Instrumente. Mit 5 Abb. (Helios, S. 226/229).

461. Kontrolluhr mit elektrischer Uebertragung. Von J. G. Mehne, Schwenningen, verfolgt den Zweck, dass die bei gewöhnlichen Kontrolluhren möglichen Täuschungen durch Nachschlüssel ausgeschlossen werden. Mit 2 Abb. und Beschreibung des Apparates. (Helios, S. 196/198).

462. Ueber Blitzschutzvorrichtungen. Refer. über einen Bericht von Alex Dow. Einfache übersichtliche Skizzen, 5 verschiedene Systeme. Aufstellung der Bedingungen, denen derartige Schutzapparate genügen müssen. (Helios, S. 192, 194/195).

463. Gewitterregistriervorrichtung. Von Turpain. Sieben Kohärer von verschiedener Empfindlichkeit und ein Richardrekorder gestatten die Intensität der elektrischen Entladungen atmosphärischen Ursprunges selbsttätig und stufenweise zu messen und den Augenblick der Entladungen in der richtigen Reihenfolge aufzuzeichnen. Mit 1 Schaltungsschema. (Helios, S. 167/168.)

464. Berechnung der Rheostaten für die Regelung der Spannung von Wechselströmen. Von L. Legros. Forts. folgt. Mit 3 Fig. Regelung im Nebenschluss der Erregermaschine. (Eclair. électr., S. 201/208).

465. Kompensations-Ohmmeter der Firma Chauvin et Arnoux. Mit 4 Abb. Direkte Ablesung, Ersatz für Galvanoskop. (Ind. électr., S. 61/63).

466. Zähler „Cosinus" der Comp. An. Continent pur la fabrication des Compteurs, Paris. Mit 14 Abb. Wechselstromzähler, Wechselstromzähler für 3 Leitungen, Zähler für zweiphasigen Wechselstrom und Drehstrom. (Electricien, S. 86/81).

467. Westinghouse elektrostatisches Voltmeter. Mit 4 Abb. Instrumente dieser Gattung können für Potentiale über 200000 Volt benutzt werden. (Electr. Rev. N. York, S. 121/122.)

468. Ein neuer Controller. Beschreibung eines neuen Typs der Ward Leonard Electr. Comp. (Electr. Rev. N. York. S. 160.)

469. Das Messen von Hochfrequenzströmen und elektrischen Wellen Von J. A. Flemming. Mit 2 Abb. Beschreibung des Oszillographen, der Messanordnungen. Hitzdraht-Hochfrequenz-Amperemeter. (Electr. Rev. Lond., S. 193/194). Messungen über Frequenz und Resonanz, stationäre Wellen. (Electr. Rev. Lond., S. 235/236 und 275/276).

470. Der Cooper-Hewitt Umwandler. Mit 3 Abb. Quecksilberdampf-Wechselstromumwandler. (Electric. World, S. 332/333).

471. Thermo-elektrisches Pyrometer von Féry. D. P. 135064 und Zusatz 166390. Thermo-elektrisches Pyrometer mit optischen Vorrichtungen zum Konzentrieren der Wärmestrahlen auf die heisse Lötstelle. (Zentralbl. f. Akk., S. 30/32).

472. Hochspannungs-Wasserrheostat für grosse Kapazität. Mit 1 Abb. Verwendung zweier Wasserrheostaten zur Vernichtung der von einem 2000 KW Turbogenerator (2200 Volt, zweiphasig) gelieferten Energie bei Gelegenheit von Versuchen über die Erwärmung der Maschine bei verschiedener Belastung. (Electr. World. S. 327).

473. Absolute Messung von Selbstinduktionen. Von Rosa und Grover. Refer. aus Bull of the Bureau of Standards 1905. Mit 2 Schaltungsschemata (Zeitschr. f. Instrumentenkunde, S. 64/65).

474. Messung von Hochfrequenzströmen und elektrischen Wellen Von Prof. Flemming. Mit zahlr. Abb. Dudell Oszillograph. Hitzdraht-Hochfrequenz-Amperemeter, Quadrant-Elektrometer. Bestimmung von Frequenz und Kapazität. Siehe auch Literaturnachweis Nr. 469. (Electr. Eng., S. 21/26, 60/63, 87/89).

*475. Wagenzähler für Strassenbahnen. Von Oberingenieur M. Kubierschky S. Refer. No. 101. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 59/61).

*476. Bimetallischer Rheostat. System Hobart. S. Referat No. 102. (Electricien, S. 80).

*477. Quecksilberdampf-Wechselstrom-Gleichrichter. Von P. Roslin. S. Refer. No. 100. (Electr. Rev. Lond., S. 277/279).

*478. Eine neue elektromagnetische Feldanordnung. Von J. Busch. Mit 9 Fig. S. Refer. No. 99. (E. T. Z., S. 25).

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

479. Die Notwendigkeit von Ausgleichs- oder Ersatzleitungen. Vortrag von Dr. Lehmann-Richter. Bei grossen Belastungsschwankungen durch Beschädigung einer Speiseleitung genügen einfach verstärkte Verteilungsleitungen zum Ausgleich nicht, es müssen vielmehr besondere Ausgleichs- oder Ersatzleitungen von der Zentrale aus geschaffen werden. Dadurch etwa 5—15 % Mehrkosten, aber grössere Betriebssicherheit. (E. T. Z., S. 209.)

480. Kabel, Isolationsmesser und Isolatoren. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. Beschreibung von 27 Patenten. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 174/176.)

481. Eine Maschine zur Erneuerung der Isolation bei ausgespannten Leitungen. Mit 2 Abb. Der Behälter mit Isoliermasse wird auf Rollen auf den Leitungsdraht gehängt und mittels eines Seiles von unten her von Mast zu Mast gezogen. (Helios. S. 253/254.)

482. Die Entwicklung der Hochspannungsisolatoren in Amerika Ref. nach einem Vortrage von Converse. Mit 12 Abb. von Isolatorformen. (Helios S. 241/243.)

483. Die Verteilung der Elektrizität an Bord von Kriegsschiffen. Refer. aus Eclair. électr. Dez. Standard 120 V., armierte Kabel. (Electr. Rev. New-York S. 116.)

484. Kuhlo'sches Installationssystem mit Metallrohrdrähten. Mit 2 Fig. Leitungsdrähte, um deren isolierende Schicht ein Metallmantel herumgepresst ist. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 123.)

485. Fabrikation von Hochspannungsisolatoren. Von Pusch. S. Refer. Nr. 21. (Schweizer E. T. Z., S. 61/63, 78.)

*486. Bergmannrohr mit messingfarbigem Eisenmantel. Siehe Referat Nr. 104. (Mitteil. d. Bergmann-Elektrizitätswerke.)

*487. Kabelschutzeisen. S. Ref. Nr. 105.

*488. Vorrichtungen zu Fernschaltungen ohne besondere Zuleitungen mittels Frequenzänderungen. S. Refer. Nr. 106. (E. T. Z., S. 119/121.)

*489. Ueber die Verwendung von Papierisolierrohren mit gefalztem Metallmantel. S. Refer. Nr. 103. (Jahrbuch d. Schweiz. Elektrotechn. Vereins, S. 12/14.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

490. Wahl der Verbrauchsspannung für elektrische Anlagen. Referat aus der Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins 1905. Es wird 110 Volt als die vorteilhafteste Spannung hingestellt. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 122.)

491. Die Versorgung Londons mit Elektrizität. Der Streit wird von 5 Parteien geführt. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 194.)

492. Betrachtungen über Disposition von Unterstationen. Von Ricker. Referat aus Ltr. Ry. J. 1905. Mit 2 Diagrammen über das Verhalten der Kosten bei variabler Zahl der Unterstationen bei gegebenem konstanten Energieverlust in der Sekundärleitung und bei einem Sekundärnetz nach Lord Kelvins-Gesetz. Die hier angegebene Methode ist sowohl für Gleichstrom als für Wechselstrom anwendbar. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 192/193.)

493. Die Verwendung von minderwertigem Heizmaterial zur Dampferzeugung. Von Goodrich. (Eng. Magazine 1906 u. Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 190/191.)

494. Elektrisch betriebenes Spill, System Hillairet-Huguet. Mit 4 Abb. Ausführliche Beschreibung der Anlage auf den Rangierbahnhöfen der franz. Nordbahn. (Elektr. Anz., S. 191/192.)

495. Die elektrische Kraftübertragungsanlage der Stadt Schaffhausen am Rhein. Mit 3 Abb. Beschreibung der Anlage, spez. der Kraftstation. (Helios, S. 245/247, Fortsetz. folgt.)

496. Die elektrische Transmissionslinie mit 20000 Volt bei Clermont-Ferrand. Beschreibung der Anlage. 5 Abb. Wehranlage und Maschinenhaus. Transformatorenräume, Blitzschutzvorrichtungen. Dreiphasensystem. Fernleitung auf Gittermasten, Unterstationen. (Helios, S. 217/220.)

497. Die ausgeführten und projektierten Hydro-Elektro-Anlagen an der Urfttalsperre. Von Küppers. (Siehe auch Referat 24.) Beschreibung und 3 Abb. der Zentrale. Konstruktionsdaten der Maschinen, Besprechung weiterer Talsperrenprojekte für den Bober in Schlesien, im Harzgebiete für die Oker, Esker und Redau. (Helios, S. 161/164.)

498. Städtisches Elektrizitätswerk Heidenheim am Brenz. Von M. Lechler. Mit 5 Abb. Beschreibung der mit Sauggas betriebenen Anlage, zwei 180 PS-Aggregate. 2 × 220 Volt Betriebsspannung. Alle Inneninstallationen und Hausanschlüsse in Stahlrohr System Peschel. (Bauzeitung für Württemberg, Baden, Hessen, Elsass-Lothringen, S. 54/56.)

499. Die Wasserkraftanlage auf der kanadischen Seite der Niagarafälle. Nach einem Vortrag von Cecil B. Shmit. Turbinen für 41,5 m Gefälle, Gesamtwassermenge 250 cbm pro Sek. 100000 PS Gesamtleistung der Anlage. (Techn. Zentralblatt, S. 122/123 und 143.)

500. Das Elektrizitätswerk von Saint-Denis — Saint-Ouen. Von A. Solier. Nach Ausbau 75000 KW. zwölf Turbowechselstromgeneratoren Brown, Boveri von 6000 KW Drehstrom, 10250 Volt und 25 Perioden für Traktion und zweiphasigen Wechselstrom, 12300 Volt und 42 Perioden für Licht und Kraft. (Eclair. électr., S. 216/220 und mit 7 Abb. Ind. électr., S. 29/37).

501. Rauchverzehrende Feuerung, System Longsdorf. Dampf, der in einem besonderen Apparat überhitzt wurde, wird ins Feuer geblasen. Ein Galloway-Kessel lieferte nach Anbringung des Longsdorf'schen Apparates 8,44 kg Dampf pro 1 kg Kohle und die Rauchbelästigung liess sofort nach. (Genie civil, S. 229.)

502. Wasserkraftanlagen der Concord Electric Comp. Sewalls Falls N. H. Mit 3 Abb. Zwei 900 PS-Turbinen der Allis-Chalmers Comp. Milwaukee, Wis.

Spezial-Konstr. für geringes Gefälle und grosse Schwankungen in der Wassermenge. (Electr. Rev. New York, S. 149/150.)

503. Die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris. Ref. a. Revue Electr. Drei Kraftstationen, Drehstrom 12000 V. 50 Per. Einheitliche Versorgung. Ablauf der Konzessionen der Privatgesellschaften. Verschiedene Projekte grosser Elektrizitätsfirmen. Siehe Referate im Märzheft. (Electr. Rev. New York, S. 117.)

504. Die Wasserkraftanlage von Entraygues und die Verteilung electr. Energie in der Gegend von Toulon. Mit 1 Tafel Drei 1000 PS-Francis-Turbinen, gekuppelt mit Drehstromgeneratoren. 3500 V. 25 Perioden. Fernleitung nach Toulon 58 km. 28000 V. (Genie civil, S. 217/223.)

*505. Oekonomie der Kraftanlagen. Von Stott. Vergleichende Zusammenstellung der Wirtschaftlichkeit der Kolben-Dampfmaschinen, Gasmaschinen und Dampfturbinen hinsichtlich ihrer Verwendung zur Stromerzeugung. Belastung der Werke, Ausnutzung der Maschinen, Energieverluste in den Elektrizitätswerken, Verluste in der Feuerung im Kessel, in der Dampfleitung, in den Gaskraftanlagen etc. Abdampf-Dampfturbinen. (Proc. Am. Inst. El. Eng., S. 1/27.) Siehe Literaturnachweis Nr. 538.

506. Schaltungsschema der maschinellen Einrichtung der Mündungsanlage der neuen Stammsiele in Hamburg. Zwei Deutzer Gasmotoren von je 30 PS, welche 2 Dynamos treiben, 6 Elektromotoren (3; 4; 4,6; 6; 1,75 und 3 PS), 4 Bogenlampen, 74 Glühlampen, Akkumulatorenbatterie von 40 Zellen für einen Scheinwerfer auf dem Sielboote. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 163/164.)

507. Elektrizitätswerk und Tram von Chesterfield. Mit 12 Abb. 1000 KW insgesamt. Die Kesselfeuerung mit Kohlenabfällen aus den Bergwerken. Mk. 3.60 per Tonne. (Electr. Rev. London, S. 219/223.)

508. Das Elektrizitätswerk von Mansfield. 3 × 240 KW Beleuchtung und Tram. Kesselanlagen kombiniert mit Müllverbrennung. 200 Tonnen wöchentlich. (Electr. Rev. London. S. 259/262.)

509. Wasserkraftanlage der Nevada Power Co. Referat aus Journal of Electr. 1905. 30000 Volt Uebertragungsspannung auf Aluminiumleitungen, 140 km bis 175 km. (Wiener Zeitschrift f. Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 147/148.)

510. Kraftübertragung in Rutland — Vermont. Referat aus Electr. Rev. New York 1905. Uebertragungsspannung 13200 Volt direkt vom Drehstromgenerator erzeugt. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 147.)

511. Die Wasserkraftanlagen der Niagarafälle. Ref. aus „die Turbine" Z. Z. 6 verschiedene Gesellschaften; nach vollem Ausbau der Kraftwerke nahezu ½ Million PS. Davon ca. 45% drei amerikanischen und 55% drei kanadischen Gesellschaften gehörig. (Wien. Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 145/146.)

512. Die Kaiserwerke. Von S. Herzog. Mit 30 Abb. Beispiel der Nutzbarmachung eines Gebirgsseees für elektrische Kraftgewinnung. Sehr ausführliche und äusserst interessante Beschreibung der ganzen Anlage. Charakteristische Kurven der Drehstromgeneratoren und der Erregermaschinen. Schaltungsschemata der Kraftzentrale. Charakteristische Kurven eines 350 KW-Drehstrom-Transformators. Abbildung eines Kaskadenumformers. (Wien. Zeitschr. für Elektrotech. u. Maschinenb., S. 133/138, 159/165.)

513. Ein Projekt, die Wasserkraft der Viktoriafälle des Zambesi auszunutzen. S. Referat Nr. 25. Genaue Angaben über das Projekt und seine Kosten. (Wiener Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 126.)

514. Mitteilungen über Ventildampfmaschinen, Bauart Lentz. Umbau bestehender Elektrizitätswerksmaschinen auf Lentzsteuerung, Dampfersparniss, Kolonial-Tandemmaschine. (Bayer. Industrie- und Gewerbeblatt, Heft 1.)

515. Neues 60000 KW-Kraftwerk für London in St. Neots. Referat aus Electr.. Ind. Electr. 1905. 82 km von der City entfernt. Die Wahl der Lage ist mit Rücksicht auf die Nähe der Kohlenlager (60—120 km) so getroffen, dass die jährlichen Transportkosten für Kohlen einerseits und die Uebertragungskosten andererseits ein Minimum werden. Jahresbedarf 200 Millionen KW-Stdn. 20000 Volt, später 40000 Volt Uebertragungsspannung. Verteilungsgebiet 1300 qkm. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 122.)

516. Unterstationen mit Drehumformern. Referat aus Electr. World and Eng. 1905. Ashe bespricht einige auf Ausrüstung und Betrieb bezügliche Fragen. Akkumulatoren, Anlassen. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechn. u. Maschinenb. S. 121/122.)

517. Schaltung von Pufferbatterien in Wechselstromanlagen. Referat aus Eclair. électr. Zwischen Batterie und Netz wird ein rotierender Umformer oder Motorgenerator eingeschaltet, an dessen Gleichstromteil die Batterie angelegt ist. Eine derartige Anlage ist von der Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft in Dortmund für eine Belastung von 700 PS eingerichtet. 400 PS der Motor, 300 PS die Batterie. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 121.)

518. Ein 1000 KW-Turbodynamo der Zeche Courl. Referat a. Glückauf 1905. System Zoelly, für 1500 PS. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S 168.)

519. Die Erzeugungskosten für elektrische Kraft. Referat aus Ltr. Ry J. 1905. Mit 1 Diagramm zur Berechnung der Brennstoffkosten für Anlagen von 1000—40000 KW Leistung. (Wien. Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenb., S. 167.)

520. Union-Dampfturbinen. Mit 2 Fig. Kleinmaschinen für 10—300 PS nach dem Aktionsprinzip mit mehreren Druckstufen, Grossmaschinen für 300—5000 PS mit mehrstufiger Kombination von Aktionsrädern auf der Hochdruckseite und Reaktionsrädern auf der Niederdruckseite. (Wien. Zeitschr. f. Elektrot. u. Maschinenbau, S. 165/166.)

521. Ueber die Benutzung von Akkumulatorenbatterien in elektrischen Anlagen in Verbindung mit Gasmotoren. Von R. Goetze. Mit drei Schaltungsschemata; die ganze Batterie zum Anlassen zu nehmen, sei nicht zu empfehlen. Für die Benutzung von einzelnen Zellen zum Anlassen liegen drei Möglichkeiten vor. Verfasser gibt dann einige Zahlen über die beim Anlassen festgestellten Stromstärken. Anlassen mit voller Spannung mittels Flüssigkeitswiderstand, Nebenschluss voll erregt: Leuchtgasmaschine: 40 PS ca. 30 Sek. 60 Amp. 16 PS ca. 20 Sek. 40 Amp. Mit einzelnen Schaltzellen: Sauggasmaschine 60 PS, Anfangsanlassstrom 250 Amp., welcher rasch auf 100—150 Amp. zurückging. (Zentralblatt für Akkum., S. 25/27.)

522. Elektrizitätswerk „Feistritzhammer" in Krieglach. Von G. Witz. Mit 11 Abb. (Zeitschr. d. österreich. Ing.- u. Arch.-Ver.)

523. Neuere englische Grossgasmaschinen. Mit 22 Abb. (Uhland, Maschinenkonstrukteur, S. 33/34.)

524. Die Verwendung von Gasmaschinen zur Stromerzeugung. Von J. Atkinson. Mit 1 Diagramm. Untersuchung über die Steuerungsverhältnisse. Für grosse Leistungen sind Gasmaschinen weniger geeignet. (Electr. Rev. Lond. S. 317/319).

525. Das neue Elektrizitätswerk der Brooklyn Transit Company. Ausschliesslich Dampf-Turbinen-Generatoren. 65000—100000 KW in neun normal 7500 KW leistenden Aggregaten. (Schweiz. E. T. Z. S. 89/90.)

526. Die Elektra-Dampfturbine. Mit 3 Abb. (Schweiz. E. T. Z. S. 67/68).

527. Die Wahl der Verbrauchsspannung für neu anzulegende Elektrizitätswerke. S. Refer. No. 31. Zu vorliegendem Artikel wird eine interessante kritische Zusammenfassung über diese Frage gegeben. (Gasjournal S. 76/77.)

528. Ausnutzung der strahlenden Wärme bei Sauggasanlagen. Von Kalt. Die strahlende Wärme des Generators und des Motors, sowie der Auspuffgase soll zu Heiz- und Kochzwecken nutzbar gemacht werden. 2 Abb. einer zum Patent angemeldeten Anordnung. (Uhlandt, Heft 7.)

529. Hochofengasanlagen. Von W. Schömburg. Interessante Betriebsergebnisse (Uhlandt, Heft 7.)

530. Sparsamkeit im Dampfkesselbetriebe. Von Fr. Pabst. Betriebskosten. (Uhlandt, Heft 7).

531. Neuere Hochspannungsanlagen. Von Siedeck. Sillwerke, Stubaitalbahn, elektrischer Vollbahnbetrieb, Valtellinababn. (Der Elektrotechniker, S. 100/102.)

532. Puffereinrichtung in Wechselstromanlagen unter Benutzung von Batterien, die mittels Wechselstrom-Gleichstrom-Umformern geladen und entladen werden. Von Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke. Dadurch gekennzeichnet, dass in die Wechselstromleitungen ein Relais eingeschaltet wird, welches die Spannung auf der Gleichstromseite derartig beeinflusst, dass bei grosser Beanspruchung des Netzes die Batterie durch den Umformer entladen, bei geringerer Beanspruchung geladen wird. (Zentralbl. f. Akk., S. 42).

533. Verfahren zur Regelung von mit Sammlerbatterien und Zusatzdynamomaschinen ausgerüsteten Mehrleiteranlagen, bei welchen die von den einzelnen Batterieabteilungen gespeisten Antriebsmotoren für die Zusatzdynamomaschinen mit einander gekuppelt sind. Von Ludwig Schröder. D. P. 167366. Dadurch gekennzeichnet, dass man in den geladenen Abteilungen die Motoren als Motoren weiter laufen lässt, während man die Feldwicklung der den noch ungeladenen Batterieabteilungen parallel liegenden Motoren derartig reguliert, dass diese als Stromerzeuger wirken und den ungeladenen Batterieteilen Strom zuführen. (Zentr. f. Akk., S. 41/42.)

*534. Schweizer Elektrizitätswerke. S. Refer. Nr. 107.

*535. Die Verwendung von Gasmotoren in Elektrizitätswerken. Von Dowson. S. Refer. Nr. 114. (Eclair. électr., S. 228, n. Electr. Rev. Dez. 05.)

536. Betriebsresultate einer Kehrichtverbrennungsvorrichtung. Von Batley und Watson. S. Referat im Märzheft. (Eclair électr., S. 184.)

*537. Nutzbarmachung der Gebirgswasser zur Erzeugung elektrischer Energie. S. Refer. Nr. 111. (E. A.)

*538. Die Oekonomie der Kraftanlagen. Von H. G. Stott. S. Refer. Nr. 112. (Electric. World, S. 244/245.) Siehe auch Literaturnachweis Nr. 505.

*539. Ueber den Wirkungsgrad der Elektrizitätswerke. Von Hobart. S. Refer. Nr. 108. (Eclair. électr., S. 229, n. Electr. World and Eng. Dez. 05.)

*540. Gasmaschinen und Kraftgaserzeuger. Unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für den Betrieb elektrischer Zentralen und Zentralanlagen. Von O. Hoffmann. Siehe Refer. Nr. 115. (Elektrotechn. u. Masch. Wien. S. 113/119.)

*541. Die Curtisdampfturbine in den Minen und Eisenbahnwerkstätten. S. Refer. Nr. 113. (Electr. Rev. New-York, S. 158.)

542. Die Kraftversorgungs-Bill der Grafschaft London 1906. S. Referat im Märzheft. (Electr. Rev. Lond., S. 161/162.)

*543. Vergleichende Betrachtungen über Kraftmaschinen. Von Schömburg. S. Refer. Nr. 116. (Uhlandt. Maschinenkonstr., Heft 2/3, Forts. folgt.)

*544. Projekt einer grossen Beleuchtungszentrale in New-York. S. Refer. Nr. 110. (Electricien u. Elektrot. Neuigk. Anz.)

*545. Kaufmännische und technische Bestrebungen im Bau von Zentralanlagen. S. Ref. Nr. 109. (Electr. Rev. New-York. S. 46/48.)

546. Dampfverbrauch von Brown-Boveri-Parsons-Dampfturbinen. S. Referat im Inseratenanhang.

547. Ueber die in den Zentralen verwendeten Maschinen. Von M. Bubricius. Berlin besitzt Görlitz- und Sulzer-Maschinen dreifacher Expansion von 6500 PS. Dampfverbrauch von 4.03 kg pro PS-Std. Verwendung überhitzten Dampfes. Wien besitzt Maschinen desselben Typus von 3400 PS. Dampfüberhitzung von 270—300°. Dampfverbrauch 4,55 kg pro PS-Std. indiziert. Hannover hat Egestorff-Maschinen gewählt von 2000 PS. Lentz Ventil-Steuerung. Mittl. Dampfverbr. von 4.7 kg pro PS-Std. indiziert. In Amerika sind Allis-Chalmermasch. eingebürgert. Dampfverbrauch 5.5 kg pro PS-Std. indiziert, und Curtis-Dampfturbinen, und Parsons-Westinghouse-Turbinen. 4.08 kg. (Ecl. électr. Suppl., S. LXX.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

548. Centratorelektromotoren. Mit 4 Abb. Die Centratorkupplung (von der Firma Hilger & Co., Bonn, hergestellt und von Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken geliefert) ist ein Reduktionsgetriebe, durch welches die volle Ausnutzung der Vorteile des Einzelantriebes auch dort möglich wird, wo die Tourenzahl der Motor und angetriebenen Maschinen verschieden sind, und wo man keine Riemen anwenden will. (Elektrizität, S. 72/74.)

549. Energieverbrauch elektr. betriebener Gesteins-Bohrmaschinen. Refer. nach The Electr. 1905. Mit 2 Tabellen. (E. T. Z., S. 102.)

550. Elektrischer Fassungsventilator. (Bügel Universal) der Firma Reiss & Klemm, Berlin. Mit 1 Abb. Ventilator, der in jede Glühlampenfassung eingeschraubt und infolge Bügelaufhängung nach allen Richtungen gestellt werden kann. (Helios, S. 254/255.)

551. Verwendung des Elektromotors zur Bekämpfung der Seekrankheit. Vibrationsstühle, welche auf dem Dampfer Patricia der Hamb.-Am.-Linie und anderen Dampfern eingeführt ist. Ein Zitterstuhl, der in 2 Abb. gezeigt wird. Durch schnell aufeinanderfolgende Erschütterungen des Körpers soll die Seekrankheit verhindert werden. (Dr. Brendel). (Helios, S. 221/222.)

552. Die kleinste mögliche Umlaufzahl von Pumpwerken. Von E. Goldstein. Mit 13 Diagrammen. Speziell für Bergwerkspumpen. (Zeitschr. d. V. d. J., S. 253/258.)

553. Die Elektrizität in den Kanonen-Werkstätten des Arsenals in Woolwich. Ersparnis an Arbeitszeit durch Einführung elektrischer Antriebe an Bohrmaschinen, Fräsmaschinen, Drehbänken, Maschinen zur Herstellung der Züge im Kanonenrohr. Hebung schwerer Geschosse durch Elektromagnete etc. (Electricien, S. 73/75.)

554. Die Verwendung von Gleichstrommotoren für Hebemaschinen. Mit 7 Fig. Geschwindigkeitsregulierung, Bremse von Megy, magnetische Bremse. Schaltungsschema eines Kranens. (Ind. électr., S. 56/61.)

555. Schaltung für Schiffsschraubenantriebe und ähnliche Aufgaben. Schema für drei Schrauben, von denen jede von einem besonderen fremderregten Motor angetrieben wird. Mit 1 Figur. (Elektr. Bahnen und Betriebe, S. 69.)

556. Elektrischer Bohrer mit Luftkühlung. Mit 2 Abb. Zwei Ausführungsformen des transportablen elektrischen Bohrers „Duntley" der Chicago Pneumatic Tool Comp. (Elektr. Rev. N.-York, S. 159/160.)

557. Elektrisch betriebene fahrbare Verladebrücken im Aussenhafen zu Emden. Mit 6 Abb. Konstruktion, Tragfähigkeit, elektrische Steuerung, Beleuchtungsanlage. Arbeitsgeschwindigkeit für Lastheben 1,2 m, Lastsenken 1,8 m, Katzenfahren 3,0—3,6 m, Brückenfahren 0,3—0,4 m/sek. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 175/178.)

558. Die elektrische Kraft in der amerikanischen Marine. Elektrische Antriebe zum Drehen der Panzertürme, zum Heben und Laden von Geschützen, Ventilation, Boot-Kranen, Deckhaspeln, Aufzügen, Pumpen, Fallschützen. (Electr. Rev. Lond., S. 199/200.)

559. Die elektrischen Aufzugssteuerungen der Firma Kühnscherf jr. Von Klein. Schilderung des typischen Entwicklungsganges beim Ausbau und der Vervollkommnung der elektrischen Steuerung. Die Ausführung der halbelektrischen Steuerung und der elektrischen Druckknopfsteuerung für Gleichstrom, die entsprechenden Konstruktionen für Drehstrom, einige Vorschläge für mit Wechselstrom betriebene Steuerungen. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 1/6, Forts. folgt.)

560. Elektrische Förderung. Diskussion in der Institution of Electr. Engineers in Manchester. (Electr. Rev. Lond., S. 195/196.)

561. Versuche mit einem elektrisch angetriebenen Kompressor. Ref. aus Zeitschr. d. V. d. I. 1905. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 148.)

562. Die 30 t Entladeanlage für Massengüter im städtischen Hafen von Breslau. Refer. aus Glückauf 1905. Hubmotor 70 PS 1,16 m/sek., Kippmotor 20 PS 0,41 m/sek., Katzenfahrmotor 3,6 PS 1,66 m/sek., Kranfahrmotor 14,5 PS 6,66 m/sek., Drehmotor 2,5 PS 1/2 Umdrehung pro Min., 75 Doppellader à 15 t bei 10 Std., d. i. in 132 Arbeitstagen eine Jahresleistung von 105000 t, Baukosten 175.000 Mark. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 124.)

563. Rotations-Oelpumpe für grosse Fördermenge und hohes Vakuum der Siemens-Schuckert-Werke. Referat aus Phys. Zeitschr. 1905. Mit 2 Abb. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 123/124.)

564. Amerikanische Vibrator-Maschine. Mit 1 Abb. Neuer Typ der American Vibrator Co. in St. Louis. Sehr kleiner Motor in Aluminiumgehäuse. Bei der Anwendung in der Hand zu haltendes Gewicht weniger als 2 1/4 Pfund. Vibrations-Massage von jedermann auszuführen. (Elektr. World, S. 292.)

565. Lufthämmer- und Fallhämmer-Aufzüge mit elektrischem Antrieb. Mit 6 Abb. (Schweiz. E. T. Z., S. 79, 90/91.)

566. Nordamerikanische Eisenbauwerkstätten. Von Dr. Reissner. (Forts. Mit zahlreichen Abb. Lagepl. etc. (Dingl. Polyt. Journ., S. 65/70, 88/92, 97/100.)

567. Einiges über elektische Antriebe. Von W. J. Belsey. Forts. folgt. Mit 3 Fig. Weberei und Spinnerei, Bleicherei, Druckerei, Maschinenbau, Giesserei. (Electr. Eng., S. 273/275.)

568. Die Elektrizität in Zementfabriken. Von Oswald Strick. Mit 5 Abb. Beschreibung der elektrischen Einrichtungen der Zementwerke Hall & Co. in Croydon. (Electr. Eng., S. 45/49.)

569. Der elektrisch betriebene Werkstätten-Kran. Einphasenstrom für kleine Werke oder solche mit ungleichmässigem Betrieb; im übrigen ist Drehstrom vorzuziehen. Besprechung der Bremsen. (Electr. Eng., S. 129/131.)

570. Elektrische Handbohrmaschinen von C. & E. Fein. Mit 3 Abb. (Uhland, Heft 6.)

571. Pressluft gegen Elektrizität als Antriebskraft in Kohlenbergwerken. Aufzählung von 6 Vorzügen und 3 Nachteilen der Elektrizität; von 3 Vorzügen und 3 Nachteilen der Druckluft. (Der Elektrotechniker, S. 103.)

*572. Werftkrane mit Einphasenbetrieb. Siehe Referat No. 119. (Engineering, 22. Dez. 1905.)

*573. Elektrische Einrichtung einer Kammgarnspinnerei. Siehe Referat No. 118. (Electr. World, S. 212.)

*574. Betriebskosten von Elektromotoren und Lokomobilen. Siehe Referat No. 117. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 59/60.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

575. Die Berechnung der mittleren sphärischen Lichtstärke. Mit 1 Abb. Referat aus The Electrician, Lond. 1905. Verfahren von Wild, die mittlere sphärische Lichtstärke von Glühlampen mit einer Genauigkeit von ca. 1/2 % zu berechnen, wenn die Werte der Lichtstärke nur von 30° zu 30° gemessen werden. (E. T. Z., S. 122/23.)

576. Ein neues Verfahren zur Herstellung von Kohlenglühfäden. Von W. Howell. Referat aus Zeitschr. f. Bel., 1905. Besonders Glühverfahren der Fäden. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 193.)

577. Eine neue Lichteinheit von Violle. Das Sieden eines Metalles wird zur Konstanthaltung der Temperatur des Gefässes verwendet (elektrische Heizung sowohl mit Gleichstrom als mit Wechselstrom). Die Grundeinheit: glühendes Platin beim Erstarrungspunkt wird dabei beibehalten. (E. A., S. 168.)

578. Glühlampen und Beleuchtungskörper. Von Wieders. Der Verfasser stellt für die entwerfenden Architekten und Beleuchtungskörperfabrikanten im Interesse ihrer Abnehmer folgende Gesichtspunkte, mit Rücksicht auf die Mettallfadenlampen auf: Die Lampenzahl eines Beleuchtungskörpers ist so zu bemessen, dass sie durch 2 oder 3 teilbar ist, und die Lampen sollen tunlichst an allen Beleuchtungskörpern senkrecht, d. h. mit der Spitze nach unten hängen. (E. A., S. 147/148.)

579. Quecksilberdampflampen in Paris. Zwei Verwendungsbeispiele: Freskenbeleuchtung des Grand Palais durch verborgen montierte Lampen und Beleuchtung der grossen Oper. (Helios, S. 173/174.)

580. Von der elektrischen Strassenbeleuchtung Berlins. (Schluss. Mit 5 Abb., speziell über Bogenlampenaufhängung. (Helios, S. 164/166.)

581. Elektrische Zugbeleuchtung der Eisenbahnen. Von R. de Valbreuze. Systeme: Pieper-L'Hoest, Boese, Denham, Siemens-Schuckert, Leitner-Lucas. (Eclair. électr., S. 208/216.)

582. Vergleichende Beurteilung moderner Strassenbeleuchtungen. Von Bloch. Bericht über Messungen an Berliner Strassenbeleuchtungen mit Pressgas und elektrischem Bogenlicht. Es wird aus diesen Messungen gefolgert, dass die elektrische Strassenbeleuchtung auch der neuen Gasbeleuchtung wirtschaftlich überlegen ist. (Schillings Journ. f. Gasbel., S. 90/94.)

583. Die elektrische Beleuchtung zu Reklamezwecken in Berlin. Erniedrigter Spezialtarif für zu Reklamezwecken verwendetes elektrisches Licht. Miniatur-Lampen der A. E. G. (Electricien n. Elektrotechn. Neuigk. Anz., S. 96.)

584. Bogenlampe, System Blondel. Mit 7 Abb. Einfache Konstruktion. Differentialregulierung. Verwendung von Kohlen, die aus einem imprägnierten Kern bestehen, welcher von einer reinen Kohlenschicht umhüllt ist. (Electricien, S. 81/86.)

585. Holophan-Reflektor. Die Holophane Glass Comp. New York beschreibt einen Reflektor für 8, 10, 16 und 32 NK., den sie soeben auf den Markt bringt. Die nach unten geworfene Lichtstärke soll mehrere 100 % der Lichtstärke der freien Lampe ausmachen. Siehe dazu Referat 45. (Electr. Rev. New York, S. 160.)

586. Moore-Lampe. In einer Ausstellung in New York war eine Moore-Lampe (Vakuum-Röhrenlicht) von sehr grossen Dimensionen zu sehen. Rohre von 50 m Länge und ca. 45 mm im Durchmesser. Totale Kerzenstärke von 2350. 208 Volt, 60 Perioden. (Electr. Rev. New York, S. 109.)

587. Elektrische Illumination und Dekoration. Von J. Monpellier. Verwendung von Glühbirnen an Stelle der Lampions, Guirlanden, Gesimse, Füllungen etc. Spezialfirmen Paz & Silva, Weissmann (Glasperlendekoration). (Electricien, S. 97/100.)

588. Die elektrische Beleuchtung in Tientsin. Oelgasbeleuchtung durch elektrische Beleuchtung ersetzt. Die Generatoren lieferte die Electrical Co. (London. 200 KW. Oberird. Leitung. (Electr. Rev. Lond., S. 301/304.)

589. Neuerungen an Quecksilber-Dampflampen. Mit 3 Abb. Quecksilberdampflampe mit Kippzündung von Recklinghausen; Anlassvorrichtung für Quecksilberdampflampen der A. E. G. (zur Kategorie der Nebenschlusszündvorrichtung gehörend); Schaltung für Quecksilberdampflampen von Cooper-Hewitt, wodurch ermöglicht wird, dass Wechselstrom sowohl in seiner negativen, als auch positiven Stromhälfte benutzt wird. (Zeitschr. f. Beleuchtungsw., S. 37/38.)

590. Einrichtung zur Lichtbogenbildung bei Bogenlampen für hohe Spannungen zu photographischen Zwecken. Von C. Völkel. Mit 1 Abb. Für Bogenlampen für 440, 500, 600 Volt und mehr, die für photographische Zwecke geeignet ist. (Zeitschr. f. Bel., S. 38.)

591. Eine neue Metallfaden-Glühlampe. Von Dr. Kuzel. Referat aus der Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau. (Zeitschr. f. Bel., S. 39.)

592. Elektrische Glühlichtarmaturen. Schluss. Mit 6 Abb. Wasserdichte Fassung von Lernard. Schalenhalter von Hartmann & Braun. (Zeitschr. f. Bel., S. 39/40.)

593. Das Brodhun'sche Strassenphotometer. Von Dr. Bloch. Mit 2 Abb. (Der Mechaniker, S. 37/39).

594. Ueber den Energieverbrauch des elektrischen Lichtbogens. Von Dyke. Referat aus Philosophical Magazine. Die Beziehungen der verbrauchten Energie in Watt W zur mittl. räuml. Lichtstärke L sind durch die Formel $W = a + bL$ ausgedrückt. a steigt von 200 auf 400 Watt, wenn Lichtbogenlänge von 1.5 auf 16 mm wächst. Bei 1.5 mm Lichtbogenlänge ist b für Wechselstrom = b für Gleichstrom.

bis 2,8 mm ist b für beide Stromarten gleich, darüber hinaus wächst das Verhältnis äusserst rasch. (Schweiz. E. T. Z., S. 58.)

595. Die Starklichtphotometrie. Von Dr. Krüss. Mit 11 Abb. Das Rauchglasphotometer, Photometerkopf mit Sektorenscheibe, Polarisationsphotometer, Schwächung des Lichts durch Dispersionslinsen, dioptrische Lichtzerstreuer. (Gasjournal, S. 109/113, 137/143.)

596. Vergleichende Beurteilung moderner Strassenbeleuchtung. Von Dr. Bloch. Mitteil. der Versuchsstelle der Berliner Elektrizitätswerke. Ein Vergleich der elektrischen mit der Pressgasbeleuchtung. Die gewöhnliche Bogenlampe ist hinsichtlich ihrer Oekonomie bei den gegenwärtig für diese Zwecke üblichen Strompreisen auch der durch Einführung des Pressgases verbesserten Gasbeleuchtung überlegen. (Gasjournal, S. 90/94.)

597. Flammen-Bogenlampen. Von L. Pumphrey. Mit 6 Abb. Angenehmeres Licht und einen höheren Wirkungsgrad der mit Metallsalzen imprägnierten Kohlen.

	Wattverbrauch	Mittl. hemisph. Lichtstärke
Gewöhnliche Bogenlampe	476	633 NK
Flammenbogenlampe	382	1852 NK

(Electr. Eng., S. 151/154.

598. Neuere Zugsbeleuchtungssysteme. Leitner-Lucas, L'Hoest-Pieper, Dick. A. E. G., Brown, Boveri & Co., Electric Car Lighting Co. New York. (Der Elektrotechniker, S. 104/105.)

599. Neue Dunkelzimmerlampe. Mit 1 Abb. Das Abfangen des schädlichen Lichtes geschieht durch einen 2,5 cm dicken Flüssigkeitsmantel aus Kalziumbichromat, Tartrazin, Fuchsin S, Methylviolett 6 B und Säureviolett 7 B. (Gasjournal, S. 131.)

600. Einrichtung zur elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnzügen mittels Dynamomaschinen und Sammlerbatterie. Von James Finney Mc. Elroy. D. R. P. 163854 mit 5 Patentansprüchen. (Zeitschr. f. Akk., S. 43/46.)

*601. Elektrische Laternen für Lokomotiven. S. Refer. No. 122. (Elektrotechnischer Neuigkeits-Anzeiger.)

*602. Einiges über die neuen Metallfadenlampen nach Verfahren Dr. Hans Kuzel. Von Joh. Kremenezky. Siehe Referat N. 120. (Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 119/120.)

*603. Elektrische Glühlampe. (Leiter II. Klasse.) Patent G. Hartung. Siehe Referat No. 121. (Electr. Rev. New York, S. 115.)

*604. Gleichheits- und Kontrastphotometer. Siehe Referat No. 124.

*605. Quecksilberdampflampen mit Schaltvorrichtungen „System Hahn". Siehe Referat No. 123.

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

606. Das Elektromobil in seiner heutigen Gestalt. Von Br. Müller. Drei Gruppen: Elektromobile mit reinem Batteriebetriebe, mit gemischtem Betriebe und mit elektrischer Kraftübertragung. Beschreibung der Konstruktion an Hand einiger Abbildungen. (Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 84/85.) Forts. folgt.

607. Die elektrische Bahn Lackawanna—Wyoming Valley. Von Steens. Beschreibung der Kraftstation. (Zeitschr. f. E. u. M., S. 55/56.) Forts. folgt.

608. Einphasen-Wechselstrombahn Locarno-Pontebrolla-Bignasco. Fahrdrahtspannung 5000 Volt. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 204/205.)

609. Der elektrische Betrieb im Simplontunnel. Einige technische Daten, sowie Darstallung der Lokomotiven. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 204.)

610. Versuche von Bright auf Einphasen-Wechselstrom-Bahnen. Referat aus The Electric Journal 1905. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 123.)

611. Wechselstrom-Elektrolyse. Referat aus The Electric Journal 1905. Versuche von Kinter zur Klärung der zur Beurteilung der Schädlichkeit vagabundierenden Ströme elektrischer Bahnen mit Schienenrückleitung wichtige Frage, ob und inwieweit Wechselströme elektrolytisch wirken können. Die Versuche haben ergeben, dass durch Verwendung von Einphasenstrom Gefahr für die Gas- und Wasserleitungsröhren nicht besteht. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 101/102.)

612. Die Unterpflaster-Strassenbahnen Berlins. Mit 1 Abb. über den Verlauf der Bahn über den Potsdamer Platz und in der Leipziger Strasse mit den beiden Kreuzungen mit anderen Untergrundbahnen Berlins. (Elektrot. Zeitschr., S. 101.)

613. Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Schwachstromtechnik mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen. Referat über einen Vortrag von Dr. Miesler. (Wien. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb., S. 172/173.)

614. Vergleichende Proben zwischen elektrischer Schweissung und Thermitschweissung an Strassenbahnschienen. Von Prof. Kirsch. Referat aus Mitteilungen des technolog. Gewerbemuseums 1905. (Wien. Z. f. E. u. M., S. 170.)

615. Ueber Versuche der franz. Postverwaltung mit der Verwendung von Automobilen. Referat aus Archiv für Post und Telegraphie. (E. A., S. 154.)

616. Grosse Akkumulatoren-Lokomotive. Mit 2 Abb. 17 m lang, 2,5 m breit, 3 m hoch. 160 Volt Thomson-Houston-Motor. 80 Zellen der Chloride Electrical Storage Company. Normale Entladung 179 Amp., bei maximalem Entladungsstoss von 800 Amp. insgesamt 230,4 KW-Stdn. Kapazität. (Elektrotechnischer Anzeiger, S. 148.)

617. Neues System für Zugsteuerung. Von Mudge. Referat aus Steet Railway Journal Dez. 1905. Mit 2 Abb. (Elektrotechnischer Anzeiger, S. 147.)

618. Elektrische Bahnanlagen, deren Fahrleitung streckenweise verschiedene Lagen zum Gleise einnehmen. Von W. Leinveber. Mit 12 Fig. (Helios, S. 185/187, 220/221.)

619. Motorboote und Motorwagen in Australien. Motorbootklub in Sydney. (150 Mitglied. Boote im Gesamtwert von 75000 £.) Motorwagen für Personenbeförderung sehr zahlreich, für Lastbeförderung fast unbekannt. (Helios, S. 176/177.)

620. Die Hamburger Hoch- und Untergrundbahn. Angaben über das Projekt der Siemens-Schuckertwerke und A. E.-G. 17,48 km Netzlänge, 27,85 km Bahnlänge, davon 6,78 km Untergrund-, 5,52 km Hochbahn, 41 Strassenunterführungen 12 Brücken, 83 Haltestellen. Baukosten 41,136 Mill. Mark, Bauzeit 10 Jahre. Bahnbetrieb einschl. Betriebsausrüstung soll verpachtet werden. (Helios, S. 172/173.)

621. Automobilbremsen. Von Prof. Lutz. Zum Hemmen eines in Bewegung befindlichen Motorwagens können entweder die Bewegungswiderstände des Motors oder besondere Bremseinrichtungen benützt werden. Beschreibung der konstruktiven Ausbildung der Antomobilbremsen, Bandbremsen, Backenbremsen. Mit 33 Abb. (Zeitschr. des Vereins dentscher Ingenieure, S. 246/259.)

622. Elektrifikation der Arlberg-Bahn. Hydroelektrische Anlage in Landeck am Inn. 10800 PS erhältlich. Teilweise benutzt für den elektrischen Betrieb der Arlbergbahn, hauptsächlich zwischen den Orten St. Anton und Langen, zwischen denen sich ein ziemlich langer Tunnel befindet. (Eclairage électr. Supplement, 3. Febr.)

623. Das Elektromobil Védrine. Von P. Bary. Mit 5 Abb. Schaltungsschema, Wagengestell, elektrische Bremse. (Ind. électr., S. 37/41.)

624. Traktion durch einphasigen Wechselstrom. Von S. Herzog. Mit 9 Fig. und 1 Tafel. Einrichtungen der Versuchsstrecke der Elektrizitäts-Gesellschaft Oerlikon und der Schweizerischen Bundesbahnen. (Génie civil, S. 233/36.)

625. Einphasige Wechselstrom-Lokomotive der schwedischen Eisenbahnen. Luftleitung 20000 Volt. 3 Motoren, 320 Volt, 25 Perioden, 110 PS. 45 km Geschwindigkeit auf ebener Strecke, 25 km bei 1% Steigung. Oeltransformatoren, künstliche Kühlung der Motoren und Transformatoren durch Ventilation. (Génie civil, S. 243.)

626. Tokio-Strassenbahngesellschaft. Von E. A. Baldwin. Mit 4 Abb. und 1 Tafel. 250 Wagen. Kraftwerk mit 3 Drehstromgeneratoren (davon 1 als Reserve). 1200 KW 28 Pole 6600 Volt, Puls 25, Umdrehung 107, liegende Verbunddampfmaschinen, 9 Atm. Einspritzkondensation. Beschreibung des Kraftwerkes und der Unterstationen. Gleichstromspannung 550/575 Volt. Beschreibung und Abbildung der Schalttafel im Unterwerk. Doppelpoliger Fahrdraht, da in Japan Schienenrückleitung verboten. (Elektr. Bahnen und Betriebe, S. 57/59.)

627. Strassenbahn Karlsruhe. Verwaltungsbericht. (Elektr. Bahnen und Betrieb. S. 72/74.)

628. Drehstrom- und Wechselstrombahnen. Zuschrift von Dr. Ingenieur Seefehlner als Entgegnung auf die Ausführungen von Prof. Cserhati. (Elektr. Bahnen und Betriebe. S. 70/71.)

629. Strassenbahnen Petersburg. Daten über den im Bau begriffenen Umbau der Strassenbahn. Verzeichnis der Firmen, welche Projekte eingereicht haben (Elektr. Bahnen u. Betr. S. 69.)

630. Abkühlen von Motoren durch Zugluft. Grosse Motoren für Traktionszwecke werden mit Apparaten versehen, welche Luft durch den Motor blasen und

so die Erwärmung zurückhalten. Durch diese Abkühlung wird auch erreicht, dass die Verluste geringer ausfallen, wie bei anwachsender Temperatur. (Electr. Rev. N. York. S. 130/131.)

631. Elektromobil. Die zwei letzten in New York abgehaltenen Automobil-Ausstellungen zeigen, dass seitens der Fabrikanten das Elektromobil mehr Beachtung findet. Ladung eines modernen Elektromobils gewöhnlich ausreichend für 40 Meilen. (Electric. Rev. N. York. S. 131.)

632. Elektrische Tramways in Buenos Aires. Von Dr. A. Gradenwitz. Mit 5 Abb. 4 horizontale Kompound-Maschinen mit Kondensation, jede für 1200 PS, gekuppelt mit Drehstrom-Generator (1000 KW. 6600 Volt, 25 Frequenz). Sekundär 550 V. 2 Wagenmotoren à 25 PS. Erbauerin A. E. G. Berlin. (Electric. Rev. N. York. S. 145/148.)

633. Elektrische Bahn Toledo, Port Clinton und Lakevide. 2 horizontale Allis-Chalmers Maschinen zu je 1280 PS (ind.) direkt gekuppelt mit zwei 800-KW-Drehstrom-Generatoren (Bullock), 50 PS Bahnmotoren. (Electric. Rev. N. York. S. 107/109.)

634. Ueber elektrolytische Zerstörung von Rohrleitungen. Spannungsverluste bis 11 V. durch vagabundierende Ströme (New Yorker Strassenbahn). Schmiedeeisen und Blei sind weniger widerstandsfähig wie Gusseisen. Es genügen oft kleine Spannungsdifferenzen, um starke Korrosionen hervorzurufen. (Electr. Rev. nach Zschr. Elt. Wien 1906.)

635. Einphasenbahn zwischen Sea Cliff, Glen Croe und Long Island Sund. 8 km lang, Energie von 43 km entfernter Zentrale, 11000 Volt Fernübertragung, 2200 Volt am Verbrauchsort. (Zeitschr. d. V. d. I. S. 231.)

636. Wechselstromlokomotive für 15000 Volt, auf der schweizerischen Normalbahn Seebach-Wettingen. Von S. Herzog. Mit 7 Abb. (Elektr. Bahnen und Betr. S. 21/25.) Schluss folgt.

637. Elektrische Industrielokomobile für 2 Spurweiten (1435 und 700 mm) werden beschrieben. Für jede Spurweite je zwei Räderpaare, die vom Führerstand aus nach Bedarf gehoben oder gesenkt werden können. 2 Gleichstromreihenschlussmotore für je 6 PS. (Elektr. Bahnen u. Betr. S. 87/88.)

638. Eine elektrische Untergrundbahn zur Kohlen- und Materialbeförderung nach der Hütte „Phönix“, 3,6 km lang, 2,8 m breit, 2,22 m hoch. (Elekt. Bahnen u. Betriebe. S. 87.)

639. Die Versuchsanlage der schwedischen Staatsbahnen für elektrischen Bahnbetrieb. Von R. Dahlander. Mit 12 Abb. Beschreibung der Anlage und des Versuchsmateriales. Versuchsstrecke, provisorisches Wechselstromkraftwerk mit Lavalturbinen. Spannung jetzt 5000—15000 Volt, später bis 20000 und 22000 Volt. Interessante Mitteilungen über die am Hochspannungsgestänge geführten Telephonleitungen, welche bei 20000 Volt in den Hochspannungsleitungen rund 4500 Volt Spannung gegen Erde hatten. (Elektr. Bahnen u. Betr. S. 77/80.) Schluss folgt.

640. Die elektrische Dayton-Munciebahn. Refer. aus Ltr. Ry J. 1905. Betriebseinrichtung. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M. S. 148/149.)

641. Elektrishe Güterbeförderung mit Nutzlastlokomotiven auf der elektrischen Bahn Heidelberg-Wiesloch. Refr. aus Elektr. Bahnen und Betriebe. 1905. Betriebsverhältnisse und Betriebsdaten. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M. S. 124.)

642. Elektromobil System Krieger. Refer. aus Elektrische Bahn. u. Betr. 1905. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M. S. 124.)

643. Neues elektrisches Schienenschweissverfahren der Aktienfabrik Hagen A.-G. Refr. aus Zeitschr. f. Kleinb. 1905. Lichtbogenschweissung, erforderlich ein Arbeitszug von 2 Wagen, von denen einer den Motorgenerator für 500/60 Volt, der andere eine Akkumulatorenbatterie für 60 Volt enthält. Die grosse Berliner Strassenbahn hat 100 Schienenstösse geschweisst. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M. S. 124.)

644. Neue Untergrundbahn in Berlin von Süd nach Nord. 8,5 km in 18 Minuten. 12 Haltestellen. Baukosten 60 Millionen Mark, die Untertunnelung der Spree allein etwa 10 Mill. Mark. Bauzeit 4 Jahre. Es werden grosse technische Schwierigkeiten zu überwinden sein, da Kreuzungen mit den beiden andern Untergrundbahnen Berlins vorkommen. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M. S. 120/21.) Siehe auch [612].

645. Betriebssicherheit von Drehstrom-Unterstationen für Strassenbahnen. Refer. aus Ltr. Ry. J. 1905. Ashe gibt 8 Punkte an, von welchen die Betriebssicherheit abhängig ist, und bespricht dieselben im Einzelnen. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M. S. 167.)

646. Elektrische Lastwagen verschiedener Konstruktionen. (Zentralblatt f. Akk. S. 34.)

647. Gasolin-Elektromobil. Geeignet für verkehrsarme Strecken. Der Wagen besteht aus einem von einem Gasolinmotor angetriebenen Generator, der durch Vermittelung von Elektromotoren die Treibräder in Bewegung setzt. Die Art der Kontroller ist ähnlich wie bei elektrischen Strassenbahnen. Die General Electric Co. in Verbindung mit der American Locomotive Works in Schenectady, N.-York, bauen solche Typen für 140 PS bei 450 Touren. (Elektr. World. S. 323/324.)

648. Kraftzentrale für die elektrischen Bahnen in Belfast (Irland). Erweiterung der 1898 errichteten Lichtanlage. Die Einrichtungen wurden für Kraft und Licht getroffen. Die neuen Generatoren sind mit Kompound-Wicklung versehen und liefern dem Tram-Strom zu 550 Volt, können aber auch Lichtstrom abgeben. Drei der grossen Licht-Generatoren können erforderlichen Falles auch auf das Tramway-Netz arbeiten. Ursprünglich 3400 KW; Erweiterung: drei 1000 KW-Gleichstrommaschinen. Vertikale Dampfmaschinen mit dreifacher Expansion. (Electr. World. S. 317/319.)

649. Technische Erwägungen beim Bau elektrischer Bahnen. Von F. Carter. Mit 4 Diagrammen. Forts. folgt. Vorausberechnung des Energiekonsums, Zugsgewichts, Zahl und Grösse der Motoren. (Electr. Rev. Lond. S. 316/317.) Mit 7 Diagr. Zugwiderstand, Zugkraft, Energieverbrauch, Acceleration, Zugsgewicht, Leistung der Motoren, Kraftstation. (Electr. Eng. S. 158/61 192/94 und 238/41.)

650. Verwendung elektrisch angetriebener Motorwagen auf den ungarischen Eisenbahnen. Als Kraftmaschine läuft ein Explosionsmotor. Die Traktion ist elektrisch. (Electricien S. Elektrot. u. Masch.)

651. Projekt einer Schmalspurbahn Zweisimmen-Lenk als Fortsetzung der Montreux-Berner-Oberlandbahn. Von Zehnder-Spörry. Interessanter technischer Bericht mit Rentabilitätsberechnung. (Schweiz. E. T. Z. S. 92/94.)

652. Anlage und Betrieb von Fabrikbahnen. Von Martens. Forts. Triebkraft für Fabrikbahnen. (Dingl. Polytechn. Journ. S. 70/73, 92/96, 103/106.)

653. Die Lincoln-Strassenbahn. Mit 6 Abb. Elektromagnetisches Kontaktsystem. $1^3/_4$ Meilen; gebaut von der Surface-Contact Co. Motoren und Kontroller der British Westinghouse Co. (Electr. Eng. S. 42/45.)

654. Bremsen. Von A. Fell. Mit 9 Abb. und 12 Diagr. Handbremsen, Backenbremsen, Luftbremsen, elektromagnetische Bremsen, Instrumente für Bremsversuche. (Electr. Eng. S. 56/60 und 79/84, 124/25.)

655. Die mit Einphasen-Wechselstrom betriebene Bahn Murnau-Oberammergau. Von Scheichl. 23,6 km Länge, 30‰ maximale Steigung, Wasserkraftanlage 23,73 m × 2 cbm (1,45 cbm im Minimum) d. h. 480 bez. 335 effekt. PS. Fahrdrahtspannung 5000 Volt, Periodenzahl 16. Schienenrückleitung. Motoren 270 Volt, 100 PS. Der mittlere Wirkungsgrad von den Sammelschienen des Kraftwerkes bis zu den Triebrädern ist 71%. (Zeitschr. d. österr. Ing. u. Arch. S. 93.)

656. Ueber Einphasenbahnen in Amerika. Von Rosenbaum. (Der Elektrotechniker S. 107.)

*657 Das Romapac-System für Tramway-Oberbau. Mit 4 Abb. S. Refer. No. 130. (Electric. Eng. S. 230/32.)

658. Verbesserte Regelung der Geschwindigkeit elektrischer Motorwagen. Von Krieger. (Zentralbl. f. Akk. S. 43.)

*659 Die einphasigen Lokomotiven und die Kraftanlage des St. Clair-Tunnels. S. Refer. No. 128. (Electr. Eng. S. 187/189.)

*660. Der elektrische Versuchsbetrieb auf den schwedischen Staatsbahnen. Mit 18 Fig. Uebersichtsplan der Strecken. Kraftstation, Schaltungsschema für die Strecke Tomteboda-Värtan. Streckenausrüstung, Lokomotive. (Elektrotechn. Anzeiger. S. 161/163, 173/174.)

*661. Der elektrische Betrieb im Simplontunnel. Projekt von Brown, Boveri & Co., Baden. Dreiphasen-Lokomotive von je 900 bis 1000 PS. Aufzählung der Strecken, auf denen Dreiphasensystem verwendet worden ist. S. Ref. No. 126. Grundlagen, nach denen der Betrieb eingerichtet werden soll, Abb. der Lokomotiven mit 3 gekuppelten Achsen, 2 Motoren, Eröffnungstermin 1. Juni d. J. (Zeitschr. d. V. d. I. S. 265/266.)

*662. Erstes deutsches Bahnkraftwerk mit Einphasenwechselstrom. S. Ref. No. 127. (Zeitschr. d. V. d. I. S. 288.)

663. Ueber die Verwendung von Explosionsmotoren, kombiniert mit Dynamo und Pufferbatterie, zu Traktionszwecken System Pieper. Mit 1 Abb. Siehe Referat im Märzheft. (Ind. électr. S. 53/56 und 63/64.)

*664. Die einphasigen elektrischen Lokomotiven und die elektrischen Einrichtungen des St. Clair-Tunnels. S. Refer. No. 128. (Electr. Rev. N. York. S. 112/114.)

*665. **Welche Bahnlinien eignen sich für elektrischen Betrieb?** Siehe Refer. No. 125. (Der Elektrotechniker S. 53/54.)

*666. **Die Bügelstromabnehmer für elektrische Bahnen.** Von Cremer. Mit 11 Abb. S. Ref. No. 129. (Elektr. Bahn. u. Betr. S. 80/86.)

*667. **Bahnoberbau, System Romapac.** S. Ref. No. 130. (Electr. Rev. Lond. S. 245/247.)

668. **Das Programm der Versuche mit elektr. Bahnbetrieb in Schweden** wird im Märzheft mitgeteilt werden. (E. A., S. 173/174.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungsanlagen.

669. **Schmelztiegel zum Schmelzen von Metallen und für chemische Industrie.** Tongefässe, Chamottegefässe, Graphittiegel, Magnesiatiegel. Letztere entsprechen den höchsten Anforderungen. (Helios, S. 190/192.)

670. **Ueber einen neuen elektrischen Ofen mit Kryptolheizung.** Von M. U. Schoop. Mit 3 Abb. Als Widerstandsmaterial wird Kryptol benützt, dessen Hauptbestandteil Graphit. Siehe Refer. Nr. 57. Vorzüge: Leichte Konstanthaltung der Temperatur, grosse Einfachheit des Betriebes, kleine Raumbeanspruchung, geringe Kosten. (Elektroch. Zeitschrift, S. 121/123.)

*671. **Einige Hindernisse in der Anwendung elektrischen Stromes zu Heizzwecken.** Von C. D. Wood. Siehe Referat No. 132. (Electr. World, S. 246.)

*672. **Elektrischer Ofen mit Kohlenrohr.** Von Hutton und Patterson. Siehe Referat No. 131. (Chem. News 91, S. 274, 285.)

*673. **Autogene Schweissung der Metalle mit selbsterzeugten Gasen.** Siehe Referat No. 133. (Zeitschr. d. V. d. I., Heft 2, S. 47/53.)

674. **Elektrisch geheizte Kochgeschirre.** Von G. Strahl. Die Ausbildung der elektrischen Kochgeschirre macht keine nennenswerten Fortschritte. Neuerungen: Kochgeschirr, welches ein Ueberkochen, Verdampfen des Inhalts unmöglich macht; Thermophore mit elektrischer Heizung. (Die Elektrotechniker, S. 51/53.)

675. **Elektrische Heizung.** Von W. Baumbach. Bei Erwärmung von Flüssigkeiten durch Stromwärme wird in ungünstigen Fällen 9,9 % der Verbrennungswärme der Kohle übertragen; bei Benutzung eines Ofens mit Kohlenfeuerung kaum mehr wie 10 %. Für technische Prozesse ist die elektrische Heizung überlegen, was Erreichung hoher Temperaturen und Kohlenverbrauch betrifft. Kryptol-Heizung ermöglicht eine günstigere Ausnutzung der erzeugten Wärme. (Der Elektrotechniker, S. 76/81.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

676. **Kolorimetrische Affinitätsmessungen.** Von E. Salm. Für alle Reaktionsstufen wurden Indikatoren ermittelt, welche die betreffende Wasserstoff-Jonenkonzentration durch einen deutlichen Farbenumschlag anzeigen. (Zeitschrift für Elektrochemie, S. 99/101.)

677. **Kathodenpotential und elektrolytische Reduktion in schwefelsaurer Lösung.** Von J. Tafel. Entdeckung der Tatsache, dass die Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure mit Bleikathoden sich zu Reduktionseffekten an organischen Stoffen verwerten lässt, welche mit anderen Mitteln nicht oder nur unvollkommen zu erzielen sind. Zusammenhang zwischen Kathodenpotential und reduzierender Kraft. (Zeitschr. für Elektrochemie, S. 112/122.)

678. **Die Herstellung von Stickstoff aus der Luft mittels elektrischer Entladungen.** Nach dem Verfahren von Birkeland und Eyde. Referat aus E. A. 1905. (Wiener Zeitschr. f. Elektrotechnik und Maschinenbau, S. 171.)

679. **Die Elektrochemie im Jahre 1905.** Von Dr. Krüger. Theoret. Untersuchungen und Abhandlungen. (Elektrotechn. Zeitschrift, S. 228/232.) Forts. folgt.

680. **Elektrometallurgie des Eisens.** (Forts.) Mit 2 Abb. Der Keller-Prozess und der Prozess Harmet. (Elektrochem. Zeitschr., S. 213/215, 232/235.)

681. **Betriebsergebnisse einer Anlage zur Darstellung von Kohlenstoffchloriden.** Von Dr. F. Machalske. Produktion: 67 Tonnen Na O H, 12 Ton. Silicium, 66 Ton. $C\,Cl_4$. (Elektrochem. Zeitschrift, S. 199/201.)

682. **Die Entwicklung und der gegenwärtige Stand der Elektrochemie.** Von Dr. Neuburger. Forts. (Elektrochem. Zeitschrift, S. 210/213.)

683. **Neue Apparate zur Erzeugung von Ozon.** Von Dr. Kausch. Forts. Mit 8 Abb. Einschlägige Patentliteratur.

F. P.	U. S. A. P.	E. P.
Nr. 312658	Nr. 481676	Nr. 12541
Nr. 347148	Nr. 742341	Nr. 28370
Nr. 322240		Nr. 4548
Nr. 336530		
Nr. 342295	D. R. P. Nr. 162911	
Nr. 327291		

(Elektrochem. Zeitschr., S. 223/228.)

684. Die Aluminium-Produktion in Europa. 1) Aluminium-Industrie A.-G., Neuhausen, Schweiz (samt Filialen) 3675 Tonnen. 2) Britische Aluminium-Compagnie 2250 Tonnen, 3) Société Electro-metall. Française 2325 Tonnen, 4) Société des produits chimiques d'Alois et de la Camargne in Savoyen. 2100 Tonnen. (Electric. World, S. 313/314.)

685. Die magnetischen Erzscheider. Von L. Fabre. Forts. folgt. Mit 5 Abb. System Wetherill. Ein Erzscheidsr der New-Jersey Zinc Co., zum Trennen von Franklinit und Willenit verwenbet, verarbeitet 3000—4000 kg pro Stunde. (Electricien, S. 100/103.)

686. Reduktion der Oelsäure zu Stearinsäure durch Elektrolyse. J. Petersen, Kopenhagen. Stromausbeute nicht mehr als 12.4 %. (Zeitschr. für Elektrochemie 1905, S. 549/553.)

687. Ueber die elektrische Darstellung einiger kolloidaler Metalle. Hydosole des Goldes, Silbers, Platinmetalles und des Kadmiums mit Hilfe des Lichtbogens (Bredig), kolloidale Lösungen von Kupfer, Quecksilber (Billitzer). In organischen Lösungsmitteln durch elektrische Zerstäubung kolloidale Metalllösungen von Gold, Silber, Blei und Zinn bei 110 Volt (The Svedberg), ferner Aluminium durch Steigerung der Spannung bei verminderter Stromstärke; endlich anch Alkalimetalle. (Dingl. Polyt. Journal, S. 126/127.)

688. Das Quecksilberverfahren von Castner zur Gewinnung von Chlor und Alkali. Referat aus Zeitschr. für Elektrochemie 1905, S. 609/612. (Dingl. Polytechn. Journal, S. 80.)

689. Ueber einige Probleme der Elektro- und Elektrothermochemie. Von R. Threlfall. Bindung des Stickstoffs. Nichtleitende Kohle, Kohle als lösliche Elektrode, Elektrochemische Theorie, Neue Lampenmaterialien, Quarzglas. (Electr. Eng., S. 20/21, 49/53 und 78/79.)

690. Magnetisches Verfahren zur Anreicherung von eisenhaltigem Sand. Von J. Robertson. Rotierende Trommel, in welcher Elektromagnete angeordnet (Abart des Heberli'schen Trommel-Separators). Der aufgeschüttete Sand wird sortiert. Das taube Gestein fällt gerade herunter, während erzhaltiges Material auf eine gewisse Wegstrecke magnetisch anhaftet und in gesondertem Behälter aufgefangen wird. (Electr. Eng., S. 149.)

*691. Elektrostatische Trennung von Erzen. Von L. J. Blake. Mit 1 Abb. S. Referat Nr. 137. (Zeitschr. für Elektrochemie, S. 103/104, n. Eng. a. Min. J. 79, S. 1036/1037.)

*692. Elektrolytische Untersuchungen mit symmetrischem und unsymmetrischem Wechselstrom. Von A. Löb. Siehe Referat Nr. 134. (Zeitschr. für Elektrochemie, S. 79/90.)

*693. Die Fortschritte der Elektrochemie und Elektrometallurgie im Jahre 1905. Von F. Spiers. Siehe Referat Nr. 136. (Electr. Rev. London, S. 244/245 und S. 321/322.)

*694. Die Elektrolyse des Wassers. Siehe Referat Nr. 135. (Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure, S. 220/221.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

695. Beziehungen zwischen Technik und Betrieb bei den Fernsprechämtern. Refer. aus Proceedings of the Institution of Electrical Engineers, London 1905. Vortrag von Webb über die Anforderungen, die vom Standpunkte eines wirksamen Betriebes an die technischen Einrichtungen der Fernsprechämter zu stellen sind. Mit einer schematischen Darstellung der Abwicklung von Ortsverbindungen bei verschiedenen Umschaltarten und einem Diagramm, darstellend die Zahl der Anrufe für verschiedene Tageszeiten auf einem grossen Amte in Manchester. (E. T. Z., S. 202/203.)

696. Glühlampen für Fernsprechumschalter. Refer. aus Dinglers Polyt. Journ. 1905. Beschreibung der Anwendung. (E. T. Z., S. 99/100.)

697. Ein neues elektromagnetisches Zugsicherungssystem. Von Prof. Salvatore Dinaro (Genua). Zur Benutzung auf Bahnlinien, deren Stationen nur mit gewöhnlichen Handweichen versehen sind. Mit 3 Fig. Durch Blockschlüssel in beiden Stationen werden elektrische Schalter gestellt, die sowohl den Stromkreis für das Abfahrtssignal der einen Station, wie einen Blockstromkreis schliessen. Letzterer gibt erst dann die Schlüssel zu einer erneuten Umstellung der Umschalter frei, wenn der Zug die Strecke verlassen und dabei den Blockstromkreis unterbrochen hat. (E. A., S. 202/204.)

698. Neues Anrufrelais für drahtlose Telegraphie. Refer. aus The Electrician. Ein Galvanometerrelais von Sullivan, das noch bei Strömen unter $2 \cdot 10^{-7}$ Ampere arbeitet. (E. A., S. 141/142.)

699. Erfahrungen mit drahtloser Telegraphie und Telephonie auf der Insel Trinité. Von Monckton. System Lodge-Muirhead mit offenem Stromkreis ist der Einfachheit wegen besonders zu empfehlen, da, wo wenig Raum vorhanden. Wo man nicht ein grosses, von der Erde isoliertes Metall-Netz verwenden kann, hat das Marconi-System mit geschlossenem Stromkreis den Vorzug. (Eclair. électr., S. 237/238 u. The Elektrician, Jan. 06.)

700. Eine lange Telephonlinie. Projekt einer telephonischen Verbindung zwischen London und New-York. Verwendung Puppinscher Spulen zur Bekämpfung der Kapazität. (Ind. électr., S. 69.)

701. Telephonischer Selbstumschalter. System Lorimer. Mit 7 Abb. Beschreibung des Apparates, Umschalt-Zylinder, Verteiler. Forts. folgt. (Electricien, S. 65/70 und 92/95.)

702. Automatischer Antennen-Umschalter. Von J. Rodet. Besitzt demjenigen von Marconi gegenüber den Vorteil, dass er sich für beliebige Funkenlängen verwenden lässt. (Electricien, S. 71/73.)

703. Neues Anruf-Relais für drahtlose Telegraphie. System Sullivan. Sehr empfindliches Galvanometer mit beweglicher Spule, welches den erforderlichen Kontakt zustande bringt. Für grosse Entfernungen brauchbar. (Electricien, S. 91/92.)

704. Uebersicht über Neuerungen in der drahtlosen Telegraphie. Von W. Maver. Elektrolytischer Detektor. De Forest-System, Vorrichtung zum Messen von Wellenlängen von Donitz, Anordnung der Antennen nach Slaby-Arco, de Forest, Marconi. (Elektric. Rev. N.-York, S. 99/102.)

705. Das Postamt-Telephonsystem. Forts. Mit 8 Abb. Schaltraum, Verteilungsraum, Diagramme etc. (Electric. Rev. London, S. 179/183.)

706. Drahtlose Telegraphie am Amazonenstrom. Fessenden-System, 100 Meilen direkte Entfernung. (Electric. Rev. London, S. 162/63.)

707. Murges-System der drahtlosen Telegraphie. Refer. aus Electric. Rev. N.-York 1905. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 125.)

708. Typendrucktelegraph von Teljes und Higgins. Refer. aus Journ. Télegr. 1905. Mit 2 Abb. Als Sender ein Siemens-Elektromagnetinduktor, der Empfänger beruht auf der Ankerhemmung. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 124/125.)

709. Schutzvorrichtung für Telephone gegen Störungen durch drahtlose Telegraphie. Von C. Siegel. Mit 1 Abb. Drahtlose Telegramme sollen in einzelnen Fällen ernstliche Störungen von Ferngesprächen verursacht haben. Verfasser hilft diesem Uebelstande durch geeignete Verwendung von Kondensatoren oder Leydener Flaschen ab. (Electr. World, S. 324.)

710. Vorteilhafte Verwendung hochmagnetischer Metalle zu Radiatoren in der drahtlosen Telegraphie. Von J. Fosterking. Die mangelnde elektromagnetische Trägheit gewisser Teile einer Welle bringt es mit sich, dass durch fremde Einflüsse Verzerrungen auftreten. Um solche zu vermeiden, empfiehlt der Verfasser ein stark magnetisches Metall, wie Eisen oder Stahl, für den Kern des Radiators zu verwenden und diesen mit einem elektromagnetisch besser leitenden Metall wie Zinn zu plattieren. Man erreicht so einen hohen Wirkungsgrad in der Aussendung sonorer elektrischer Schwingungen. (Electric. World, S. 321/322.)

711. Der Wirkungsbereich der drahtlosen Telegraphie. Von L. Wildmann. Mit 2 Abb. Verfasser hat in seiner Praxis gefunden, dass die Stärke der erhaltenen Signale in ganz ausgeprägtem Masse abnimmt mit zunehmender Windgeschwindigkeit. Als Erklärung wird angegeben, dass an den Luftdrähten der Sendestation durch die Windgeschwindigkeit, durch Eis- und Schneepartikelchen, sowie Feuchtigkeit eine Energie-Zerstreuung stattfindet. Bei Aufstellung von Formeln für den Wirkungsbereich muss dieser Tatsache Rechnung getragen werden. (Electr. World, S. 320.)

712. Der selbsttätige Telephon-Umschalter. System Lorimer. Forts. Mit 4 Abb. Rotierender Kommutator, Kontrollapparat für die Zeichenübertragung u. s. w. (Electricien, S. 103/108.)

713. Selbtgegenfritter. (Autoantikohärer.) Von Dr. Lohberg. Erklärung der Funktion von nassen Formen solcher Auto-Wellendektoren, bei denen die Widerstandsänderung in einem negativen Effekt, also in einem schwächeren Ausschlag eines in den Stromkreis eingeschalteten Galvanometers zum Ausdruck kommt. (Der Mechaniker, S. 13/14.)

714. Die Blocksicherungs-Einrichtungen auf den Preussischen Staatsbahnen. Von Gollmer. Mit 13 Abb. bezw. Schaltungsschemata, mechanische Druckknopfsperre. Wirkung der Gesamtblockeinrichtung. (Der Mechaniker, S. 14/17, 26/29, 41/44.) Forts. folgt.

*715. Zeitübertragung durch das Telephon. Von Dr. S. Riefler. Siehe Referat No. 142. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde, S. 49/50.)

*716. Submarine Signale für Schiffe. Siehe Referat No. 141. (Elektrotech. Neuigkeitsanzeiger.)

*717. Drahtlose Telegraphie und Telephonie (System Orling-Armstrong.) Siehe Referat No. 138. (Eclair. électr., S. 236/237 und Electric World and Engineer, Dec. 1905.)

*718. Ein neuer Resonator für drahtlose Telegraphie. Siehe Referat No. 139. (E. T. Z., S. 139/140.)

719. Beitrag zur Theorie des Kohärers. Von A. Blanc. Siehe Referat im Märzheft. (Journal de Physique 1905.)

*720. Neuerungen in der drahtlosen Telegraphie. Siehe Referat No. 140. (Electr. Rev. London, S. 195.)

*721. Fern- und Signalthermometer. Siehe Referat No. 143. (E. A., S. 12, 13/15, 56/57.)

722. Neuer, selbsttätiger Anti-Kohärer. Von Lohnberg. Der Verfasser zieht zur Erklärung der Wirkungsweise folgende Hypothese herbei: Die elektrischen Wellen hoher Frequenz erzeugen Elektrolyt-Effekte und zersetzen unbeständige chemische Verbindungen. Eine grosse Anzahl von Beobachtungen machen diese Hypothese sehr wahrscheinlich. (Eclair. élektr., S. 238, u. Drudes Annalen.)

XII. Elektrizitätslehre, Physik.

723. Ueber das Verhalten eines magnetischen Körpers im Drehfelde unter der Einwirkung von Gleichstrom, von unterbrochenem oder Wechselstrom oder von Hertzschen Wellen. Refer. aus Rendiconti del R. Instituto Lombardo di scienze e lettere und Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Ergebnisse von Versuchen, welche Arnò angestellt hat. Mit 1 Abb. (E. T. Z., Seite 100/101.)

724. Versuche mit Schmelzsicherungen aus Zink und Aluminium. Refer. aus Elektr. Rev. 1905/6. Ueber die Verwendbarkeit von Zink und Aluminium als Schmelzsicherung. (E. A., S. 140/141.)

725. Neuere Versuche über Radioaktivität: Vortrag von Dr. Aschkinass. Untersuchungsergebnisse an α-, β- und γ-Strahlen. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 559/560.)

726. Ueber die magnetisch-optischen Erscheinungen. Von Ingersoll. Die magnetischen Legierungen von Heusler zeigen den Kerrschen Effekt nicht. (Eclair. électr., S. 228, n. Philosophical Magazine, Jan. 06.)

727. Die Luft als Dielektrikum. Nach Rusell ist die dielektrische Kraft der Luft ungefähr 38 Kilovolt pro cm. Es lassen sich so die Entladungsspannungen zwischen Elektroden der verschiedensten geometrischen Formen bestimmen; ebenso die kritischen Spannungen für Hochspannungsluftleitungen. (Electricien, S. 96.)

728. Ueber die Entladungen zwischen zwei Punkten in Luft. Von Toepler. Die Stromdichte wächst viel rascher wie die dritte Potenz der Spannung bei sehr dichten Strömen zwischen den Punkten. (Eclair. électr., S. 145/147.)

729. Einfache graphische Ermittlung von Massenwirkungen in der Elektrotechnik nach Analogie mit solchen in der Mechanik. Schluss einer Abhandlung von Dr. Ing. Georg Hilpert, Graphische Ermittlung der Streuung mit Beispiel für einen Nebenschlussgenerator bei bekannter Leerlaufcharakteristik und aufgenommener Magnetisierungsdauer. Das zeitliche Anwachsen des Stromes in Stromkreisen mit Kapazität und Ohmschen Widerstand. Erwärmung in der Elektrotechnik. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 61/68.)

730. Ueber die Funken geringer Länge. Von Hobbs. Refer. aus Philosophical Magazine. Es wurde gefunden, dass für Funkenlängen zwischen 0 und 3 Mikrons die Entladung gänzlich unabhängig ist von dem zwischen den Elektroden befindlichen Gas; erst bei grösseren Distanzen macht sich ein Einfluss geltend. (Eclair électr., S. 103.)

731. Die Aussendung negativer Partikelchen durch Metalle der Alkalien. Von J. J. Thomson. Refer. aus Philosophical Magazine. Wird Rubidium oder eine Legierung von Kalium und Natrium mit einem positiv geladenen Goldblatt-Elektroskop unter eine Glasglocke gebracht, so nähern sich die Blätter. Bei negativer Ladung keine Wirkung. (Eclair. électr., S. 103.)

732. Messung des Thomson-Effekts in weichem Eisen. Von Hall, Churchill, Campbell und Serviss. Refer. aus Proceeding of American Acad. Bestimmung der Wärmemenge des Thompson-Effekts in weichem Eisen. (Eclair. électr., S. 103.)

733. Ueber den Magnetismus der Krystalle. Von Weiss. Refer. vom Meraner Kongress. Untersuchung der magnetischen Eigenschaften des Magnetits und Pyrrhotits. (Eclair. électr., S. 104.)

734. Die elektrische Natur der Materie und Radioaktivität. Von H. C. Jones. Bedeutung einer Theorie, wichtige Tatsache in bezug auf Thorium, Radium, Theorie von Rutherford, Umwandlung radioaktiver Elemente, die Theorie der Elektronen von J. Thomson in ihrer Anwendung auf Radioaktivität usw. (Elektr. Rev. New York, S. 96/98 und 132/133.)

735. Bemerkungen über Wärme-Isolation mit besonderer Berücksichtigung der beim Ofenbau verwendeten Materialien. Von R. Hutten und I. Beard. Mit 3 Abb. Messung der thermalen Leitfähigkeit von körnigen Materialien bis zu 1000° C. Relativer Wert verschiedener wärmeisolirender Materialien bei hohen Temperaturen. (Elektrochem. Zeitschr., S. 206/210.)

736. Das Selen und seine Verwendung. Telephonie nach Ruhmer. (Electric. Rev. London, S. 233/34.)

737. Einiges über Wechselstrommotorenprobleme und deren graphische Behandlung. Von Herm. Zipp. Fortsetzung aus dem vorigen Jahrgang. Motor bei konstanter Erregung und variabeler Belastung, Motor bei konstanter Belastung und variabeler Erregung. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 86/87.) Forts. folgt.

738. Die elektrische Industrie Deutschlands. Export, Fabrikationsziffern, Arbeiterzahl. Jahresgewinne einiger grossen Elektrizitätsfirmen. (Electr. Rev. Lond., S. 234/235.)

739. Erscheinungen bei sehr starken Strömen in Entladungsröhren. Von Geiger. Referat aus Phys. Zeitschr. 1905, S. 913. (Zeitschr. f. Bel., S. 43/44.)

740. Bemerkungen zu dem Gesetz der Helligkeitszunahme eines glühenden Körpers mit der Temperatur. Von Rich. Lucas. Referat aus Phys. Zeitschr. 1905, S. 19. (Zeitschr. f. Bel., S. 44.)

741. Neuere Untersuchungen über Radioaktivität. Ausführliches Referat über einen Vortrag von Prof. Aschkinass. Eine klare und eingehende Zusammenfassung der Erscheinungen und Theorien der Radioaktivität. (Zeitschr. f. Bel., S. 50/52.)

742. Elektrische Leitungsfähigkeit und Reflexionsvermögen der Kohle. Von Aschkinass. Referat aus Zeitschr. f. Elektr. (Schweiz. E. T. Z., S. 57/58.)

743. Magnetische Untersuchungen von Eisen und Stahl. Von Dillner und Entström. Referat aus Schwed. El. Kongr. Angabe der Versuchsergebnisse. (Schweiz. E. T. Z., S. 57.)

744. Zur Theorie der Wechselstromkreise. Von Lichtenstein. Fortsetzung. Spannungsverteilung in einer einfachen Wechselstromschleife mit Selbstinduktion. Massgebende Gesichtspunkte für die Berechnung von Wechselstromnetzen. (Dingl. Polyt. Journ., 109/112, 118/123.)

*745. Versuch einer Theorie der magnetischen Heusler-Legierung. Von Guilleaume. S. Referat No. 144. (Electr. World, S. 138.)

*746. Ueber die Leuchtkraft der Teile des Spektrums von elektrischen Lampen. Von P. Vaillant. S. Referat No. 145. (Ind. électr., 25. I. 06.)

747. Messung der Veränderlichkeit der Kondensatoren mit der Temperatur. Von Terry. Verwendung eines D'Arsonvals-Galvanometers. Für zwei Kondensatoren wurde der Temperaturkoeffizient zu 0,00011 und 0,00033 gefunden. (Eclair. électr., S. 240, n. Physical Rev.)

748. Ueber die magnetisch-optischen Erscheinungen. Von Ingersoll. In den magnetischen Legierungen von Heusler ist der Kerr'sche Effekt nicht wahrnehmbar. (Eclair. électr., S. 228, n. Philosophical Magazine, Jan. 06.)

749. Eine merkwürdige Temperaturerscheinung von in strömendes Wasser gelegten Silberdrähten. Beobachtung von M. Rodgovski's, dass der Widerstand der ins Wasser gelegten Silberdrähte sich vermindert, wenn der die Drähte passierende Strom wächst, und dass infolgedessen die Temperatur des Drahtes, die ansteigen sollte — in bestimmten Grenzen betrachtet — herabsinkt. (Der Elektrotechniker, S. 75/76.

XIII. Verschiedenes.

750. Das Wiederflottmachen der Schiffe. System Hursy. Mit 1 Abb. Rasche Erzeugung von Acetylengas in besonders konstruierten Behältern. (Electricien, S. 70/71.)

751. Neue Magnetzünder auf der 8. Ausstellung für Automobile, Fahrräder und Sport. Von A. Soulier. Mit 7 Abb. System Nienport, Gianoli, Breguet. (Ind. électr., S. 64/68.)

752. Eine neue Methode zum Anbohren der Gummibäume. Es werden spiralförmige Rinnen um die Stämme gezogen. Die Ausbeute soll sich dadurch vervielfachen. Referat aus India Rubber World New York. (Electric. Rev. New York, S. 154.)

753. Magnetzündung in Gasmaschinen. System M. Caint-Romain. Referat aus Electricien. Dez. (Electr. Rev. New York, S. 116.)

754. Ein Lager für hohe Zapfengeschwindigkeit. Von F. Niethammer. Beschreibung eines Turbodynamolagers der E. G. Alioth (Basel), 500 KVA. 2000 Umdrehungen pro Minute. Mit 5 Abb. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 218/219.)

755. Die Anwendung der Elektrizität im Bergbau. Referat über einen Vortrag von Koch. (Zeitschr. d V. d. I., S. 219/220.)

756. Spulenwickelmaschine von Collet & Engelhard, Offenbach. Mit 1 Abb. (Elektr. Bahnen u. Betr., S. 88.)

757. Influenzmaschine. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. Beschreibung von 4 Patenten. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 152.)

758. Brandschäden durch elektrische Anlagen im Jahre 1904. Nach Mitteilungen des Generalsekretärs des Verbandes deutscher Privatfeuerversicherungs-Gesellschaften. Zahl, Entstehungsursachen und Wirkungen der auf elektrisehe Anlagen zurückgeführten (im ganzen 278) Brände. (E. T. Z., S. 205.)

759. Die Erprobung und Ermittelung von Schutzvorrichtungen an elektrischen Maschinen und Apparaten gegen die Zündung von Schlagwettern. Von Goetze. Mit 3 Abb. Forts. (E. T. Z., S. 197/201. Forts. folgt.

760. Nachlese von der Weltausstellung in Lüttich. Von Dr. Corsepius. Mit 11 Fig. Turbinendynamos der Union, Essen; Schaltung einer Anlage mit (nach Blondel) kompoundierter Drehstromdynamo; Zapfsche Trommel; Verbindungsmuffe für Schachtkabel. Elektromagnetische Erz-Aufbereitungsmaschinen. Quecksilberdauerbrandlampe der Gesellschaft Phönix (Vogellampe). Elektrisch angetriebene Hängebahnwagen. (E. T. Z., S. 113/119.)

761. Minen-Zündinduktor der Firma E. Lorenz. Mit 1 Abb. Die ganze Maschine wiegt 0,75 kg und ist 13,5 cm lang bei 4,5 m Durchmesser. (E. T. Z., S. 102.)

762. Ueber magnetische Erzscheider. Referat aus Electr. Eng. 2. 2. 1906. Verwendung bei der Verwertung des eisenhaltigen Sandes des unteren St. Lorenzstromes. Abbildung einer Anordnung für Scheidung trockenen Sandes, in einer Stunde 150 kg, Stromverbrauch 150 Watt für die Elektromagnete, für den Antrieb ⅓ PS. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 194.)

763. Die neue elektrische Einrichtung des Breslauer chemischen Universitätslaboratoriums. Von R. Abegg. Mit 2 Abb. Städtischer Strom (220 Volt) und zwei Akkumulatorenbatterien mit 198 Amp.-Stunden Kapazität, bezw. 54 Amp.-Stunden Kapazität (198 Amp. bezw. 18 Amp. maximaler Entladestromstärke). Einrichtung von Siemens-Schuckert. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 109/112.)

764. Die Elektrizität im Dienste der Rauchverzehrung. Von A. Pradel. Mit 4 Abb. Die beiden Wege, auf denen die Rauchverzehrung angestrebt wird, die Rauchverzehrung durch Zündung und die durch Zugregler werden eingehend besprochen und gezeigt, wie die Elektrizität für beide Zwecke Anwendung findet (elektrischer Funke und Glühzündung bei der ersten Art; bei der zweiten Art findet die Elektrizität in der Weise Anwendung, dass entsprechend dem Dampfdruck oder dem Kaminzug in zwei entsprechend gewählten Grenzlagen abwechselnd zwei elektrische Stromkreise geschlossen werden, die Elektromagnete beeinflussen, deren Anker wiederum den Zutritt des Kraftmittels zur Steuervorrichtung des Rauchschiebers regelt. (E. A., S. 189/191.)

765. Methode zur Bekämpfung der Seekrankheit. (E. A., S. 111/12.)

766. Neues Ringschmierlager mit Wasserkühlung. D. G. M. No. 266699. Mit 1 Konstruktionszeichnung. (Helios, S. 243/45.)

767. Ausstellung 1906 in Mailand. Ausführlicher Lageplan des in zwei getrennte, durch eine elektrische Hochbahn verbundene Teile zerfallenden Ausstellungsgebäudes. Deutschland beteiligt sich im Gegensatz zu der letztjährigen Lütticher Ausstellung an dieser Ausstattung offiziell. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 219.)

768. Von der Ausstellung in Nürnberg. Einige Angaben über die Vorbereitungsarbeiten. (Elektrizität, S. 129.)

769. Die Isolierfähigkeit von Preolit. Isoliermasse der Firma A. Prée in Dresden. Trocknet rasch, springt nicht ab, säurefest, grosse Isolierfähigkeit. (Elektroch. Zeitschr., S. 235/36.)

770. Die Kultur des Gummibaumes. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 125.)

771. Hochdruckkreiselpumpe, System Rateau, Turbopumpen. Oesterreich. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. (Wien. Zeitschr. f. E u. M., S. 123.)

772. Die Unfallgefahren elektrischen Anlagen. Von Dr. G. Adam. Forts. Zusammenstellung der Unfallgefahren und zahlreiche Beispiele. (Zeitschr. f. E. u. M., S. 48/50.)

773. Gleichrichterzelle mit festem Elektrolyten. Von Pawlowski. D. R. P. 163882, gekennzeichnet durch die Anordnung eines festen Elektrolyten, wie unter

Umgehung des Umschmelzens dargestellten Halbschwefelkupfers. Die Halbschwefelkupferplatte ist zwischen zwei Elektrodenplatten angeordnet, von denen eine eine Aluminiumplatte ist. (Zentralbl. f. Akk., S. 32/33.)

774. Dampfmaschinen-Indikator. Von I. Shrettler. Zeigt zu jeder Zeit die von der Maschine geleistete Anzahl PS an. (Electr. World, S. 289/290.)

775. Rotierende Quecksilberluftpumpen. Von Prof. Kaufmann. Mit 2 Abb. Um Vakuumapparate, welche zu Untersuchungen über Becquerelstrahlen dienen sollen, dauernd unter einem hohen Vakuum zu halten, konstruierte Kaufmann eine Quecksilberluftpumpe nach dem Schulze-Berge-Florio-Prinzip der rotierenden Quecksilberröhren. Erklärung der Wirkungsweise. (Der Mechaniker, S. 20.)

776. Eine neue Antriebsvorrichtung für kleine Dynamomaschinen Von Werner-Bleines. Mit 1 Abb. Ein wie ein Fahrrad betriebener Apparat, der bei 30 kg. Gewicht 90 Watt und zwar bei normalem Treten 45 Volt und 2 Amp. liefert. Anwendung für transportabele Funkstationen des Telefunkensystems, für 32 NK Kohlenfaden- oder 50—60 NK Tomtal- oder Osmiumlampen, zum Galvanisieren, für Röntgenographie. (Der Mechaniker, S. 39/40.)

777. Eine neue Quecksilberpumpe von Berlement und Jouard, Paris. Mit 1 Abb. (Der Mechaniker, S. 44/45.)

778. Der Widerstand der Bürstenkontakte. Von K. Nandi. Ergebnisse der Untersuchungen des Engineering Laboratory der Universität Glasgow. Tabellen. (Electr. Eng., S. 15/16.)

779. Isolierfähigkeit von Vulkanfiber. Von Wernicke. Zeitschr. f. El. (Schweiz. E. T. Z., S. 57.)

780. Verbesserung im Dampfkesselbetrieb durch vermehrten Wasserumlauf. Mit 4 Abb. (Dingl. Polyt. Journ., S. 123/125.)

781. Der Wasserrohrkessel als Kessel für hohe Beanspruchung. Von Rude, Chemnitz. (Dingl. Polytechn. Journ., S. 76/79.)

782. Elektrische Zündung für Motorwagen. Von Franklittle. Mit 3 Abb. Niederspannungssystem, Funkenlänge, Schaltung, Gefahr des zu frühen Zündens. (Elektr. Eng., S. 267/268.)

783. Herstellung von Metallpapier. S. Referat im Märzheft. (Elektroch. Zeitschr., S. 236/237.)

*784. Explosion eines zugeschmolzenen Röhrchens, das Radium enthielt. Von Precht., S. Referat No. 146. (Physik. Zeitschr., Jan. 1906.)

*785. Die Erzeugung eines hohen Vakuum. Von Dewar, S. Referat No. 147. (Engineering, S. 88/89.)

*786. Die nachteiligen Einflüsse von Säure-Reizen auf Stahl. Von Burgess. S. Referat No. 148. (Elektroch. and Met. Ind.)

*787. Der Wurtz-Blitzarbeiter. Mit 1 Abb., S. Referat No. 150. (Helios, S. 219.)

*788. Tötung der Reblaus mittels Elektrizität. S. Referat No. 149. (E. A., S. 189.)

789. Windmühlen zur Erzeugung elektrischer Energie. Versuche des Dänen La Cour. Durch geeignete Regelvorrichtungen erreicht der Erfinder, dass das ganze Betriebswerk keiner ständigen Aufsicht bedarf und die Windkraft nach bester Möglichkeit ausgenutzt wird. (Der Elektrotechniker, S. 50/51.)

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

790. Honorierung von Kostenanschlägen. Behandlung der Unsitte der kostenlosen Projektausarbeitung von Firmen. (Elektrizität, S. 124/125.)

791. Der Vertrag mit Brown, Boveri & Co., betreffend den elektrischen Betrieb im Simplontunnel. In 14 Artikeln die wichtigsten Vertragsbestimmungen. (E. T. Z., S. 123.)

792. Ueber die wirtschaftliche Entwickelung der elektrotechnischen Industrie in Berlin. Aus dem Bericht der Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin. (E. A., S. 206/208.)

793. Ein- und Ausfuhr elektrischer Erzeugnisse im Jahre 1905. Von F. Grünwald. (E. A., S. 174/177.)

794. Spezialhandel des deutschen Zollgebiets im Dezember 1905. Elektrische Maschinen, Akkumulatoren, Glühlampen, Kabel, Draht, Telegraphenapparate etc. (E. A., S. 121.)

795. Die englische Ausfuhr an elektrischen Apparaten und Material in der Zeit vom 23. Dez. 1905 bis 23. Jan. 1906. (Helios, S. 248.)

796. Der Aussenhandel Oesterreich-Ungarns in elektrotechnischen Fabrikaten im Jahre 1905, unter Angaben der entsprechenden Zahlen für 1904. (Helios, S. 166/67 u. 247/248.)

797. Ausfuhr der amerikanischen Union in elektrotechnischen Fabrikaten vom 1. Jan. bis 30. Sept. 1905. (Helios, S. 224.)

798. Deutscher Aussenhandel in elektrotechnischen Fabrikaten im Jahre 1905, mit Angaben der entsprechenden Zahlen für 1904. (Helios, S. 223.)

799. Der Zwischenverkehr zwischen beiden Reichshälften Oesterreich-Ungarns in elektrotechnischen Fabrikaten im Jahre 1905 mit Angaben der entsprechenden Zahlen für 1904. (Helios, S. 224.)

800. Die Deutsche Patent- und Gebrauchsmusteranmeldung. Ausführliches Referat über einen Vortrag von O. Arendt. Die Anmeldung von Gebrauchsmustern und Patenten sowie das Verfahren bis zur Eintragung der Gebrauchsmuster bezw. bis zur Erteilung des Patentes. (Helios, S. 192/194.)

801. Als Ingenieur über Rentabilitätsberechnungen, Buchführung und Statistik. Forts. aus dem vorigen Jahrgang. Von Schulte. Zur praktischen Durchführung des vom internationalen Strassenbahn- und Kleinbahn-Verein vorgeschlagenen einheitlichen Buchungsschema und der monatlichen Betriebsübersicht für elektrische Strassenbahnen. Besprechung der Bertholds'chen Vorschläge in Heft 5 der Zeitschr. f. Kleinbahnen 1905. (Elektr. Bahnen u. Betr., S. 9—16.) Forts. folgt.

802. Zur Lage des Kupfermarkts. Kupferproduktion der Welt: letztes Jahr 672 000 Tonnen (67 000 Tonnen mehr wie im Vorjahre). Vereinigte Staaten 413 000 Tonnen (exportiert 245 000 Tonnen), höchster Preis 1650 M., niedrigster Preis 1305 M., höchster Preis seit 1888. (Electric. Rev. Lond., S. 162.)

803. Die Feuerversicherung von Maschinenfabriken. Von E. Niethammer. Ermittelung des Versicherungswertes und des durch einen Brand verursachten Schadens. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 144/145.)

804. Die elektrotechnische Industrie im Jahre 1905. Von E. Honigmann. Forts. Statistische Angaben über Elektrizitätswerke in Oesterreich-Ungarn. Wir kommen auf die Daten derselben in einem der nächsten Hefte zurück. (Wien. Zeitschr. f. E. u. M., S. 138/144.) Schluss folgt.

805. Die wirtschaftliche Seite des Elektrizitätswerkbetriebes. Von Fr. Hoppe. Siehe Referat im Märzheft. (Gasjournal, S. 148/151, 173/177.)

806. Technische Angestellte und ihre Erfindungen. Von West. (Schweiz. E. T. Z., S. 91/92.)

807. Richtige Selbstkostenberechnung in Fabrikbetrieben. Von West. (Schweiz. E. T. Z., S. 55/57, 69/70.)

808. Der neue elektrische Stromtarif der Stadt Cöln und seine bisherige Einwirkung auf die Stromabgabe, insbesondere an das Kleingewerbe. Von Prenger. Alter und neuer Tarif. Grundpreis 70 Pfg. auf 50 Pfg. herabgesetzt. Geldrabatt, Doppeltarif, Grosskonsumenten der Betrieb von Umformern zum Laden einer Batterie gestattet. Der Erfolg der Tarifänderung ist ein äusserst günstiger. (Gasjournal, S. 85/90.)

*809. Eine wichtige Präjudiz über Vorbenutzungsrecht gegenüber Gebrauchsmustern. Siehe Referat Nr. 151. (Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, S. 48.)

*810. Die Entwicklung deutscher Elektrizitätswerke. S. Refer. Nr. 153. (E. T. Z., S. 131/133, 141/188.)

*811. Der Wissenschaft und Kunst ein Hort, der Jugend ein Schutz und den Talenten eine Zufluchtsstätte. Von Klaudy. S. Refer. Nr. 154. (Zeitschrift d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver., S. 123.)

812. Sicherheitsvorschriften Deutschlands und Russlands. S. Refer. im Märzheft. (Elektrizität, S. 1/3, 19/21, 71/72, 89/90, 106/107, 160/161).

*813. Sachverständigentätigkeit. S. auch Refer. Nr. 152. (Elektrizität, S. 90/91.)

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Sämtliche Werke (auch solche, welche hier nicht registriert oder besprochen sind) können zum Originalpreise von dem Verlage der Annalen der Elektrotechnik (der Elektrotechnischen Verlagsanstalt Darmstadt) gegen Voreinsendung des Betrages bezogen werden. Verpackung und Portospesen werden nicht berechnet. (Die Bestellung geschieht am besten auf dem Abschnitt der Postanweisung, mit welcher der Originalpreis eingesandt wird.)

Bücherbesprechungen.

9. Edler, Robert, Ingenieur, k. k. Professor am k. k. Technolog. Gewerbemuseum in Wien. Entwurf von Schaltungen und Schaltapparaten (Schaltungstheorie). Erster Band. Mit 186 Textfiguren. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover, 1905 (Preis brosch. Mk. 6.—, geb. Mk. 6.80).

Das vorliegende Werk verdankt sein Entstehen den Bemühungen des Verfassers, in erster Linie dem Studierenden der Elektrotechnik, vielleicht aber auch dem bereits in der Praxis stehenden Fachmann, ein Mittel an die Hand zu geben, damit er Schaltungen und Schaltapparate für die verschiedensten Zwecke der Starkstromtechnik entwerfen könne, wenn ihm nur die Bedingungen bekannt sind, welche durch die betreffende Schaltung, bezw. durch den aufzufindenden Schaltapparat zu erfüllen sind. Auf dem weiten und so überaus wichtigen Gebiete der Schaltungen und Schaltapparate hat bisher die Theorie — oder sagen wir, ein logisch aufgebautes Hilfsmittel mit einem gewissen theoretischen Anstrich — so gut wie gar nicht vorzudringen vermocht; man war auf diesem Gebiete bisher nur auf den langwierigen und langweiligen Weg des Probierens angewiesen. Der Verfasser hat nun in der vorliegenden Arbeit den wohlgelungenen Versuch gemacht, die Schaltungen in ein theoretisches Gewand zu kleiden, die gegebenen Methoden führen stets direkt und bei einiger Ueberlegung auch immer auf dem einfachsten Wege zum Ziele. Als wesentlichster Vorteil sei hervorgehoben, dass die zu besprechende Methode niemals den Boden logischer Schlussfolgerungen verliert, und dass sie ohne Herumprobieren immer zu einem brauchbaren Ziele führt. Die vorliegende erste Hälfte des Werkes behandelt, nebst den Grundlagen der Schaltungstheorie, einige einfache Spezialschaltungen für Beleuchtungsanlagen, ferner die Gruppenladung von Akkumulatorenbatterien und endlich Kontroller für Krane, Automobile und Strassenbahnen. Die Abhandlung des Verfassers stellt eine wertvolle Bereicherung der elektrotechnischen Literatur dar, das Studium der gegebenen Theorie kann allen, welche sich mit dem Entwurf von Schaltungsschematen und Schaltapparaten zu beschäftigen haben, auf das beste empfohlen werden. Wir werden in einem der nächsten Hefte über das Prinzip der Theorie im ersten Teil der Annalen kurz referieren, da uns der Gegenstand äusserst wichtig erscheint.

10. Fröhlich, Dr. O. Die Entwicklung der elektrischen Messungen. Heft 5 der Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographieen „Die Wissenschaft". Mit 124 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1905 (Preis geheftet Mk. 6.—, in Leinwand gebunden Mk. 6.80).

Für den selbst schaffenden Physiker und Techniker sowohl, als auch für den mehr reflektierend arbeitenden und in pädagogischem Sinne auswählenden Lehrer erscheint nichts so nützlich, als die Darstellung des Werdeganges auf einem Gebiete der Physik. Durch solche Schriften wird nicht nur die Ueberschätzung untergedrückt, welche der moderne Fachmann so leicht den modernen Arbeiten gegenüber den älteren angedeihen lässt, sondern es wird auch oft die Wiederholung eines Gedankenganges vermieden, welcher schon früher durchgearbeitet wurde; der Geist, der dem betreffenden Gebiete innewohnt, wird erst klargelegt und richtig empfunden, wenn man die Entwickelung des Gebietes übersehen kann. Aus diesen Erwägungen ist das vorliegende Buch hervorgegangen. Der Gegenstand dürfte sowohl Physiker, als Elektrotechniker interessieren, denn die Kenntnis der Entwicklung dieses Gebietes (der Messinstrumente und der

Messmethoden) wird auf Universitäten und Hochschulen vielfach etwas vernachlässigt und ist doch gerade heutzutage bei der rapiden Entwicklung sehr lehrreich. Die Schrift sucht namentlich dem Physiker die elektrotechnischen und dem Elektrotechniker die wissenschaftlichen Arbeiten näher zu bringen; dabei hat der Verfasser in richtiger Erkenntnis des praktischen Bedürfnisses sich nicht ins Uferlose verloren, sondern sich darauf beschränkt, die Linien der Entwicklung anzugeben und nur die wichtigeren Erscheinungen zu charakterisieren. Es sind sowohl von den neueren, als den älteren Arbeiten des behandelten Gebietes hauptsächlich diejenigen besprochen, welche auf die Entwicklung der elektrischen Messungen einen erheblichen Einfluss ausgeübt haben. Man merkt der vorliegenden Bearbeitung der immerhin schwierigen Materie an, dass sie von einem Verfasser stammt, der sich schon lange Zeit mit elektrischen Messinstrumenten und Messmethoden mit Erfolg beschäftigt hat.

11. Hache, Regierungsbaumeister. Der heutige Stand der elektrischen Beleuchtungstechnik. Sonderabdruck aus Kohle und Erz. 88 Seiten. Mit 58 Abb. Verlag von G. Siwinna, Kattowitz O.-S. (Preis brosch. Mk. 2.—).

Der vorliegende Sonderabdruck gibt einen Rückblick auf die Entwicklung der elektrischen Beleuchtungstechnik und eine Beschreibung einzelner neuerer Beleuchtungssysteme. Es werden nacheinander behandelt: 1. die Nernstlampe, 2. die Osmiumlampe, 3. die Tantallampe, 4. die Zirkonlampe u. 5. die Liliputbogenlampe. Daran schliesst sich die Beschreibung der Dauerbrand- und Flammenbogenlampe, den Schluss bilden automatische Schaltapparate (Schaltuhren) und die Quecksilberdampflampen. Die einzelnen Lampengattungen sind eingehend nach den Prospekten der verschiedenen Fabrikationsfirmen beschrieben, wobei zum teil auch die etwas gefärbten Betriebskosten- bezw. Rentabilitätsberechnungen übernommen sind. Besonders fällt dies bei der Besprechung der Dauerbrandbogenlampen auf, wo ganz namhafte Ersparnisse herausgerechnet werden, die bekanntlich in Wirklichkeit nicht zu erzielen sind. Sieht man von diesen Betriebskostenberechnungen ab, so kann man diese Broschüre allen denen empfehlen, die sich kurz über das Prinzip und die Konstruktion der oben angeführten Lampenarten orientieren wollen.

12. Hoppe, Fritz, Zivilingenieur. Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Mit ca. 500 Abbildungen. A. Hartlebens Verlag, Wien, 1906. Das Werk, von welchem z. Z. 8 Lieferungen vorliegen, erscheint in 20 Lieferungen zu Mk. 0.50 (monatlich 2 Lieferungen) oder in Halbfranzband geb. Mk. 12.50.

Ein Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik war schon lange ein dringendes Bedürfnis; der Mangel eines solchen Werkes, welches die gesamte Elektrizität und Elektrotechnik umfassend, alles Wissenswerte und Interessante dieses Gebietes alphabetisch geordnet bringt, wurde von Jahr zu Jahr fühlbarer, da sich die Elektrotechnik in kurzer Zeit ganz gewaltig ausgedehnt und ungeahnte Dimensionen angenommen hat. Sowohl für jeden gebildeten Laien, als auch für alle mitten im technischen Leben und Wirken stehenden Fachleute ist daher das Erscheinen des vorliegenden Lexikons besonders wichtig. Bei der grossen, sich täglich vermehrenden Zahl elektrotechnischer Werke muss es besonders willkommen sein, dass endlich ein das gesamte Gebiet umfassendes und dabei im Preise billiges Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik herausgegeben worden ist.

Verfasser und Verleger haben ihr möglichstes getan, um allen Anforderungen, welche man an ein solches Speziallexikon stellen muss, gerecht zu werden. Das Werk umfasst alle Anwendungsgebiete der Elektrizität, die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung mit allem, was dazu gehört, die Elektrotherapie, die Elektrochemie und die Galvanotechnik, die Telegraphie, die Telephonie und das Signalwesen, die atmosphärische Elektrizität, die Blitzableiter, kurz, alle Gebiete, zu denen die Elektrizität in irgend einer Beziehung steht. Dabei soll das Werk weder ein Fach besonders bevorzugen, noch soll es nur dem Laien und Anfänger oder lediglich dem Spezialisten gerecht werden, sondern jedem dienen. Zu diesem Zwecke sind alle auf die Elektrotechnik bezüglichen Stichworte aufgenommen und allgemein verständlich erläutert worden. Ueber 500 deutliche und instruktive Abbildungen, darunter zahlreiche Schaltungsschemata, unterstützen in vorzüglicher Weise die an den betreffenden Stellen gegebenen Erklärungen und führen dadurch das im Text Erläuterte äusserst anschaulich vor Augen.

Im Elektrotechnischen Anzeiger 1906 Heft 14 wird die erste Lieferung wie folgt besprochen: „Ein gross angelegtes Werk, dessen erste Lieferung von sehr gründlicher und geschickter Bearbeitung Zeugnis ablegt. Die Kunst bei derartigen Repertoiren

liegt in der Erschöpfung des Stoffes bezüglich der Wahl der Stichworte und in seiner weisen Beschränkung bezüglich der Behandlung jedes einzelnen Artikels. Soweit die erste Lieferung erkennen lässt, hat der Herausgeber diese bei ihm übrigens aus seinen sonstigen Publikationen bereits bekannte Kunst auch hier bewiesen.“ (Gez.: Dr. M.)

13. Lucas, Dr. L., Oberingenieur. Die Akkumulatoren und galvanischen Elemente, Theorie, Konstruktion und Anwendung. Mit 64 Abb. Band VI der Repetitorien der Elektrotechnik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover, 1905 (Preis brosch. Mk. 3.80, geb. Mk. 4.40).

Trotzdem über Akkumulatoren schon eine ganze Anzahl von Büchern erschienen sind, es sei nur an die Werke von Dolezalek, Schorp, Grünwald, Hoppe, Zacharias und an das in den Annalen der Elektrotechnik, Teil II, Seite 25 besprochene Werk von Hein erinnert, ist das vorliegende Buch doch als wertvolle Ergänzung und wertvolle Bereicherung der elektrotechnischen Literatur zu bezeichnen. Es bringt eine Abhandlung, die nicht bloss für den Studierenden, sondern auch für den in der Praxis stehenden Ingenieur oder Chemiker, der sich über Akkumulatoren eingehender orientieren will, eine unter einheitlichen wissenschaftlichen Gesichtspunkten zusammengefasste kurze Beschreibung der Herstellung, Benutzung und theoretischen Untersuchung der Akkumulatoren gibt, ohne an die wissenschaftliche Vorbildung zu hohe Anforderungen zu stellen. Dabei ist hauptsächlich der stationäre Bleiakkumulator ins Auge gefasst, von einer Beschreibung von Fabrikationsdetails, von Mitteilung von Rezepten und von einer Kritik der einzelnen Fabrikate hat der Verfasser, man kann sagen zum Vorteil seines Werkes, Abstand genommen; dagegen hat er eine interessante kritische Beleuchtung der alkalischen Akkumulatoren gebracht. Die Einteilung des Stoffes ist so gewählt, dass erst die Grundbedingungen für die Wirkungsweise, dann die geschichtliche Entwicklung, darauf die Rohprodukte und dann erst die Herstellung und Benutzung der stationären Akkumulatoren beschrieben sind. Hieran schliesst sich eine kurze Beschreibung der Benutzung und Herstellungsprinzipien transportabeler und alkalischer Akkumulatoren und ein kurzer Abriss über Primärelemente an, und erst dann folgt die theoretische Behandlung. Diese Einteilung und Reihenfolge muss besonders anerkennend hervorgehoben werden, weil für ein genügendes Verständnis der Benutzung der Akkumulatoren die theoretische Behandlung seiner Reaktionen nicht unbedingt notwendig ist.

14. Mein künftiger Beruf! Praktische Anleitung zur Berufswahl. Band 35a. Der Elektrotechniker. Der Ingenieur für Elektrotechnik. Verlag von C. Bange, Leipzig (Preis brosch. Mk. 0,50).

Im Gegensatze zu ähnlichen Unternehmungen, welche über die einzelnen Berufsarten wohl mancherlei Schilderungen, aber wenig Handgreifliches bieten, verfolgt diese Sammlung den ausgesprochenen Zweck, Eltern, Vormündern etc., sowie vor allem den berufswählenden jungen Leuten selbst in klarer, übersichtlicher und zuverlässiger Weise alles nötige Material zur Gewinnung eines zutreffenden Urteils darüber zu bieten, ob die körperlichen und geistigen Anlagen, die Geldverhältnisse, sowie die sonstigen Umstände, die Wahl des einen oder des anderen Berufes angezeigt erscheinen lassen. — Deshalb ist auf alle schönen Phrasen verzichtet und nur das Tatsächliche und Nötige, dieses aber in vollem Umfange und präzis dem Prüfenden unterbreitet, so dass ein jeder mit vollem Vertrauen und sicherem Erfolge zu diesem schnell und sicher orientierenden Wegweisern greifen kann.

Diese Broschüre behandelt folgende Punkte: Notwendige Vorkenntnisse für das Studium und Gesundheitsverhältnisse; die Kosten für das Studium (an Technischen Hochschulen, an der kgl. Gewerbeakademie Chemnitz und am Technikum) und die Aussichten nach Vollendung des Studiums. Danach werden die einzelnen Stadien der Ausbildung und die Prüfungsvorschriften besprochen und am Schluss eine kurze Charakteristik des Berufslebens gegeben.

15. Michalke, Dr. Carl, Oberingenieur. Die vagabundierenden Ströme elektrischer Bahnen. Heft 4 der von Dr. Benischke herausgegebenen Sammlung: Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Mit 34 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1904 (Preis geheftet Mk. 2.50, in Leinwand gebunden Mk. 3.—).

Die Literatur über die Stromentweichungen aus den zur Stromleitung benutzten Schienen elektrischer Strassenbahnen ist zwar sehr umfangreich, findet sich aber in verschiedenen Zeitschriften zerstreut, so dass es schwierig ist, sich rasch hierüber zu orientieren, zumal die verschiedenen Fachzeitschriften nicht jedermann bequem zur Hand sind. An der Frage, inwieweit die in die Erde entweichenden vagabundierenden

Ströme Störungen oder Zerstörungen anrichten können, oder wie solche Uebelstände zu vermeiden sind, sind interessiert: der Bahntechniker, der die Bahnanlagen zu entwerfen und auszuführen hat, der Gas- und Wassertechniker, der die Rohre verlegt, der Chemiker, der die Korrosionserscheinungen untersucht, die Behörden als Besitzer der Gas- und Wasserrohre, der Physiker und die Telephon- und Telegraphenbehörden. Der Verfasser hat in dem vorliegenden Buche das über die Erdströme elektrischer Bahnen bisher vorliegende Material in knapper, überaus klarer Form zusammengestellt und einen wertvollen Kommentar für das Verständnis der Motive aller der verschiedenen sicherheitstechnischen Bahnregulative u. s. w. geschaffen. Wer sich vor der Anschaffung, welche auf das wärmste empfohlen werden kann, über den reichen Inhalt orientieren will, der lese in der E. T. Z. 1904, S. 924 f. die überaus anerkennend und ausführlich gehaltene Besprechung von Kallmann, welche rückhaltlos den grossen praktischen Wert der Abhandlung anerkennt. Ausstattung, Druck und Abbildungen sind vorzüglich, die Gruppierung des Inhaltes übersichtlich und klar.

16. Pohl, H., Oberingenieur und Soschinski, B., Ingenieur. Die Leitungen, Schalt- und Sicherheitsapparate für elektrische Starkstromanlagen. Erste Abteilung Leiter und Isoliermittel — Fabrikation der Leitungen — Schalter — Sicherungen. — Schutzvorrichtungen gegen Ueberspannungen und atmosphärische Entladungen. Mit 395 Abbildungen. Bearbeitet von Pohl. Das Werk ist Band VI, 1 des von Professor Dr. Heinke herausgegebenen „Handbuch der Elektrotechnik“. Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1906. (Preis geb. Mk. 20.—.)

Das Heinke'sche Handbuch ist bekannt als erstklassiges Werk der elektrotechnischen Literatur, der vorliegende Band reiht sich den übrigen würdig an. Das 14 Seiten umfassende Inhaltsverzeichnis und das 16 Seiten umfassende alphabetische Sachregister lassen schon einen Schluss auf den reichhaltigen Inhalt dieses Bandes zu, welcher den Leser mitten hinein in die Fabrikations- und Installationspraxis versetzt. Wir glauben, das Werk dadurch am besten empfehlen zu können, wenn wir ganz kurz den Inhalt desselben wiedergeben. In 477 Abschnitten wird an Hand von fast 400 Abb. folgendes behandelt: Allgemeines über Leiter und Nichtleiter, Material und Form der Leiter (Raumausnützung, Kupfer, Eisen, Aluminium), die Erwärmung elektrischer Leitungen, die Widerstandsfähigkeit der Isoliermittel gegen Durchschlagen, die Isoliermaterialien für Leitungen (Guttapercha, Kautschuck, Papier, Leinengarn, Hanf, Jute, Baumwolle, Seide, Leinöl, Terpentin, Terpentinöl, Paraffin, Pflanzentalg, Pflanzenwachs, Ozokerit, Bitumen, Asphalt, Bergteer). Die Isoliermaterialien für Apparate (Holz, Hartgummi, Presssspahn, Marmor, Schiefer, Glimmer, Mikanit, Asbest, Ambroin, Speckstein. — Fabrikation elektrischer Leitungen und Kabel. Die Messungen am Kabel während und nach der Fabrikation; Marktgängige Leitungen und Kabel und deren Verwendung — Schalter und Steckkontakte. Formen und Dimensionen der Kontakte; Installationsschalter, Hebelschalter, Hochspannungsschalter, Trennschalter. Automatische Schalter, Maximal- und Minimalautomaten, Rückstromausschalter, Apparate zum selbsttätigen Ausschalten bei Spannungsrückgang, Fernschalter, Selbsttätige Umschalter für Mess-Instrumente, Zellenschalter). — Sicherungen. — Schutzvorrichtungen gegen Ueberspannungen und atmosphärische Entladungen. (Vorrichtungen, welche durch das Nebenschliessen hoher Widerstände das Auftreten des Kurzschlusses überhaupt verhindern; Einrichtungen, bei welchen der Funken von isolierenden Stoffen umgeben ist; Vorrichtungen, bei denen elektromotorische Gegenkräfte den Kurzschluss vermeiden sollen; Einrichtungen, welche den Kurzschlussfunken durch Unterteilung vermeiden; Einrichtungen mit direkter mech. Bewegung der Teile, zwischen denen Funken übergehen; Einrichtungen, bei denen der Kurzschlussfunken durch mechanische Wirkung mit Hilfe von Elektromagneten gelöscht wird; Einrichtung mit Abreissvorrichtungen durch Erwärmung fester Körper; Einrichtungen, bei denen der Funken die Luft erwärmt und der hierbei auftretende Luftzug den Lichtbogen auslöscht; Blitzschutzvorrichtungen mit Vorrichtungen zum Auslöschen des Funkens, auf der direkten Wirkung des Magneten auf den Lichtbogen beruhend; Einrichtungen auf elektrodynamischer Wirkung des Lichtbogens beruhend; Blitzschutzvorrichtungen, bei denen ausser der elektrodynamischen Wirkung auch das Verhalten des Lichtbogens im magnetischen Felde zur Geltung kommt.) Den Schluss bilden die Erdleitungen, die Messung des Erdleitungswiderstandes, die Anbringung der Blitzableiter und die Spannungssicherungen.

Die überaus vornehme Ausstattung und die instruktiven und ausgezeichneten Abbildungen des Handbuches sind bekannt genug, als dass wir an dieser Stelle noch des näheren darauf eingehen müssten. Auf die beiden folgenden Teile dieses Bandes, welche uns ebenfalls bereits vorliegen (siehe Seite 59 unter k), werden wir in einem der nächsten Hefte noch ausführlich zurückkommen.

17. Punga, F. Das Funken von Kommutatormotoren. Mit besonderer Berücksichtigung der Einphasen-Kommutatormotoren. Mit 69 Abb. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover, 1905 (Preis brosch. Mk. 4.—, geb. Mk. 4.60).

Eine Behandlung der Einphasenkommutatormotoren muss sich eng an eine Behandlung der Stromwendung anschliessen; denn wenn schon bei Gleichstrommotoren die Stromwendung die Hauptrolle spielt, so muss dies bei den Wechselstrommotoren erst recht in den Vordergrund treten. Nur etwa ein Drittel des 142 Seiten umfassenden Werkchens beziehen sich auf die Vorgänge bei der Kommutierung im allgemeinen und ein noch kleinerer Teil davon auf die Vorgänge in Gleichstrommaschinen. Der übrige Teil ist den Wechselstromkommutatormotoren gewidmet und zwar der Wirkungsweise der drei bekanntesten Motorgattungen, Serienmotor, Repulsionsmotor und kompensierter Repulsionsmotor (Winter-Eichberg, Latour). Das Buch zerfällt in 2 Hauptabschnitte und zwar Theorie der Kommutatormotoren und Entwurf von Kommutatormotoren. Im ersten Teil werden behandelt: Das Wesen der Stromwendung, die Berechnung der Reaktanzspannung, die Mittel zur Verhütung des Funkens, die zulässigen Werte von Reaktanzspannung, Funkenspannung pro Segment und pro Bürste, die Stromwendung der Wechselstromkommutatoren, Rückwirkung der kommutierenden Spulen, Abhängigkeit der Funkenspannung des Repulsionsmotors von der Belastung, kompensierter Repulsionsmotor. Im zweiten Abschnitt wird der Entwurf von Gleichstrommotoren, Einphasenserienmotoren, Repulsionsmotoren und kompensierten Repulsionsmotoren besprochen und entsprechende äusserst lehrreiche Berechnungen durchgeführt. Der Verfasser rechnet einen Serienmotor, einen Repulsionsmotor und einen kompensierten Repulsionsmotor unter der Voraussetzung durch, dass die Herstellungskosten der drei Motoren gleich sind und dass die Frequenz 25 Perioden in der Sekunde beträgt. Als Anhang gibt der Verfasser schliesslich einen Beitrag zur genauen Theorie des Repulsionsmotors. Die mathematischen Mittel, deren sich der Verfasser bei seinen Ableitungen bedient, sind elementar. Von einigen Irrtümern (s. E. T. Z. 1905, S. 753) und von einigen Druckfehlern abgesehen, ist die knappe und einfache Darstellung des Verfassers im allgemeinen klar. Jedenfalls muss man anerkennen, dass das Buch eine beachtenswerte Ergänzung der zahlreichen dasselbe Thema behandelnden Veröffentlichungen von Parshall, Hobart, Arnold, Pichelmayer, Rothert, Fischer-Hinnen, Kapp, Niethammer u. a. m. darstellt.

18. Ringels Blitzrechner. Ein unentbehrliches Hilfsbuch für jeden Lohnzahler, Gewerbetreibenden und Beamten. Verlag von Gerh. Kühtmann, Dresden. (Preis brosch. Mk. 1.80, geb. Mk. 2.40.)

Mit geistigen und körperlichen Kräften zu sparen, ist für jedermann in dem heute so schweren Existenzkampfe die erste Bedingung, wenn er Erfolge in seiner Tätigkeit erzielen will. Jeder Geschäftsmann, Techniker, Ingenieur usw. weiss, welche kostbare Zeit und Aufmerksamkeit das Rechnen mit grossen Zahlen in Anspruch nimmt, und wie leicht durch das geringste Versehen Verdruss und Verluste erwachsen. Aber auch der Ingenieur, der das Rechnen mit dem Rechenschieber gewöhnt ist, muss bei genauen Rechnungen mit grossen Zahlen von der Benutzung des Rechenschiebers absehen und auf dem Papiere Multiplikationen grosser Zahlen ausführen. Diese zeitraubende Arbeit zu ersparen, ist der Zweck des vorliegenden Schnellrechners. Die Handhabung ist so leicht, dass es einer besonderen Anleitung nicht bedarf. Mittelst eines Griffes hat man die gewünschte Seite aufgeschlagen und liest die fertige Multiplikation ab. Das Buch umfasst nicht nur das Rechnen mit Zahlen von 1 bis 100, sondern auch die am meisten vorkommenden Bruchrechnungen, und durch Zusammenstellen der Hunderter und Tausender erhält man die Resultate für Berechnungen mit grösseren Zahlen. Das Werkchen ist vorzüglich geeignet, jedem, der viel zu rechnen hat, ein nutzbringendes und willkommenes Hilfsmittel zu sein, und als Ersatz oder Ergänzung des Rechenschiebers zu dienen.

19. Rodet, J., Prof., Ingénieur des arts et manufactures. Berechnung der Leitungen für Mehrphasenströme. Autorisierte Uebersetzung von M. Lachmann, Ingenieur für elektr. Bahnen. Mit 22 Figuren. Zweite, berichtigte Auflage. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig, 1905 (Preis brosch. Mk. 2.75).

Das nunmehr in zweiter Auflage vorliegende Werkchen bildet die Uebertragung eines Teiles der „Distribution de l'Énergie par Courants Polyphasés" von Professor Rodet, Lyon und behandelt in leichtfasslicher Methode unter Zuhülfenahme der graphischen Darstellung die Berechnung der Leitungen für Mehrphasenströme. In den einzelnen Kapiteln sind die Schaltungen, sowie die Stromkreise unter verschiedenen Annahmen,

ferner Spannungsabfall, Phasenverschiebung, Induktanz und Kapazität der Linien eingehend behandelt. Bei der zunehmenden Anwendung der Mehrphasenströme zu Kraftübertragungen ist die Frage der Leitungsberechnung für derartige Anlagen besonders in den Vordergrund des Interesses gerückt; das vorliegende Buch kann sowohl dem Praktiker, als auch dem Studierenden als brauchbare Einführung von Nutzen sein, besonders da die Anwendung der abgeleiteten Formeln an instruktiven Zahlenbeispielen näher erläutert ist.

20. Russner, Dr. Johannes, Prof. a. d. Gewerbeakad. Chemnitz. **Grundzüge der Telegraphie und Telephonie für den Gebrauch an Technischen Lehranstalten.** Mit 423 Textfig. und einer Tafel. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover, 1902 (Preis brosch. Mk. 4.80, geb. Mk. 5.25).

Das vorliegende Buch ist für den Gebrauch an Technischen Lehranstalten geschrieben, es setzt dabei die Kenntnisse aus der Elektrizitätslehre und der allgemeinen Elektrotechnik voraus und stellt eine kurze Uebersicht über das Gesamtgebiet der Telegraphie und Telephonie dar. Die Einteilung des Stoffes ist eine gute, ebenso die Behandlung desselben. Das Buch dürfte geeignet sein, den Studierenden ein nützlicher Leitfaden für das Studium gerade desjenigen Gebietes der Elektrotechnik zu sein, welches an Technischen Lehranstalten leider recht häufig arg vernachlässigt wird. Der Inhalt des Werkes ist äusserst reichhaltig: Nach kurzen Bemerkungen über die optischen, akustischen und hydraulischen Telegraphen werden die älteren und neueren elektrischen Telegraphensysteme, die Kabeltelegraphie und Mehrfachtelegraphie besprochen, die chemischen Telegraphen und Kopiertelegraphen, sowie die Funkentelegraphie kurz gestreift und sodann die Haustelegraphie eingehend erörtert. Es folgt dann die ausführliche Behandlung der Telephonie, der Feuerwehrtelegraphenanlagen und der elektrischen Uhren. Am Schluss findet man endlich die Börsen- und Ferndrucker, die Mehrfachtypendrucker von Baudot und Rowland und die Schnelltelegraphen von Pollak und Virág. Eine grosse Zahl Abbildungen erleichtern das Verständnis der einzelnen Konstruktionen, Vorgänge und Schaltungen. Obgleich schon vor 4 Jahren erschienen, glaubten wir doch dieses Buch an dieser Stelle in empfehlende Erinnerung bringen zu müssen.

21. Schindler, K. Der Erdschluss elektrischer Anlagen, seine Entstehung, Wirkung, Folgen, Aufsuchung, Beseitigung und seine Beziehungen zum Kurzschluss. Mit 20 Textfiguren. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig, 1905 (Preis brosch. Mk. 1.50).

Das vorliegende kleine Werk ist vorzugsweise für Elektrotechniker, Installateure und Monteure, sowie für Besitzer und Wärter elektrischer Starkstromanlagen bestimmt. Es stützt sich auf langjährige Erfahrungen in der Installationstechnik und füllt in der elektrotechnischen Literatur eine noch bestehende Lücke aus, indem es in leicht verständlicher, aber in jeder Beziehung ausführlicher Weise alle möglichen Ursachen von Erdschluss klarlegt, wie auch an Hand von Tabellen und praktischen Ratschlägen Mittel und Wege zeigt, diesem gefährlichen Feinde der Installationstechnik erfolgreich entgegen zu treten. Wo es nötig war, ist auch das Thema Kurzschluss berührt und am Schlusse zur Vervollständigung ein Kapitel über die Erdung elektrischer Maschinen hinzugefügt worden. Das kleine Werkchen stellt einen nützlichen Ratgeber für die in Betracht kommenden Verhältnisse dar, wenn gleich über einige darin behandelte Fragen die Ansichten der Fachleute noch sehr auseinandergehen.

22. Schulz, Ernst, Oberingenieur. **Die Krankheiten elektrischer Maschinen. Kurze Darstellung der Störungen und Fehler an Dynamomaschinen, Motoren und Transformatoren für Gleichstrom und Wechselstrom für den praktischen Gebrauch der Installateure.** Mit 42 Textfiguren. Drittes Tausend. Band II der Bibliothek der gesamten Technik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis geb. 1.75).

Das kleine Büchlein enthält eine vortreffliche Zusammenstellung der Fehler und Störungen elektrischer Maschinen, und zwar sowohl für Gleichstrommaschinen, als auch für einphasige und mehrphasige Wechselstromdynamos und -Motoren, sowie Transformatoren. Der Inhalt ist kurz gefasst und vermeidet nach Möglichkeit theoretische Auseinandersetzungen, andererseits gibt aber das Buch den Praktikern möglichst umfassende Regeln an die Hand, so dass ihn der Rat dieses Taschenbuches wohl kaum im Stiche lassen wird. Im allgemeinen sind nur die im Betriebe auftretenden Fehler und Störungen in die Erörterung gezogen und nur zuweilen Fabrikationsfehler und solche Mängel, die in der Berechnung und Konstruktion ihre Ursache haben, besprochen. Auch diejenigen Hilfsapparate, welche bei jedem Maschinenbetriebe unentbehrlich sind, (nämlich Regulierwiderstände und Anlasser) sind in den Kreis der Betrachtungen einbezogen worden. Am Schlusse gibt der Verfasser die einfachsten und verständlichsten Methoden

für die Ermittelung des Nutzeffektes elektrischer Maschinen an. Das kleine Werkchen wird allen, welche mit elektrischen Maschinen zu tun haben, die besten Dienste tun, Ingenieure, Installateure und Monteure werden sich gern in demselben Rat und Auskunft holen und wohl in den meisten vorkommenden Fällen finden.

23. Stierstorfer, Peter, Ingenieur. Projektierung elektrischer Licht- und Kraftübertragungsanlagen mit Beiträgen hervorragender Fachmänner. Mit 216 Textfiguren und 14 Tafeln. Verlag von A. Stein, Potsdam (Preis brosch. Mk. 8.—, geb. Mk. 9.—).

„Die Projektierung elektrischer Licht- und Kraftübertragungsanlagen bietet dem Anfänger viele Schwierigkeiten, die ich mit vorliegender Arbeit zu beseitigen hoffe. Die Grundlage eines technisch und wirtschaftlich richtig ausgearbeiteten Projektes bildet eine sachgemässe Berechnungsweise und eine zweckmässige Auswahl der in Betracht kommenden Materialien.“ So lauten die ersten Sätze des Vorwortes. Leider findet man dann aber in dem Buche bei weitem nicht das, was man nach diesen Worten erwartet. Die wirtschaftliche Seite beim Projektieren wird vollständig ausser acht gelassen, also gerade dasjenige, was für den Anfänger am schwierigsten ist, und was er am meisten braucht. Wenn der Verfasser in seinem Vorwort nicht ganz besonders darauf hingewiesen hätte, würde man diesen Mangel vielleicht weniger empfinden und das Buch als einen einfachen technischen Leitfaden beurteilen, der es in Wirklichkeit auch ist. Der Textteil umfasst 289 Seiten mit 216 Textfiguren, von diesen 289 Seiten entfallen 68 Seiten auf den wörtlichen Abdruck der Sicherheitsvorschriften. Der übrig bleibende Textteil zerfällt in drei Hauptabschnitte, von denen der erste (ca. 114 Seiten), das Leitungsmaterial (ca. 8 Seiten), Apparate (ca. 76 Seiten), Maschinen (ca. 25 Seiten) und Prüfmethoden (5 Seiten), der zweite (ca. 40 Seiten) die Berechnung elektrischer Leitungen behandelt; der dritte gibt Beschreibungen von drei ausgeführten Anlagen. Der Anfertigung des Projektes und Kostenanschlages sind nur wenige Seiten gewidmet. Das beste an dem Buche sind die Beiträge der im Vorwort genannten Herren v. Miller, Eppstein, Collischonn und Natterer. Als allgemeine Orientierung kann das Buch Anfängern empfohlen werden, wenn sie nichts weiter suchen, als einen allgemeinen technischen Leitfaden, als eine Zusammenstellung von Abbildungen und Beschreibungen verschiedener Konstruktionen und Ausführungen.

24. Thomson, Dr. J. J., Prof. der Physik in Cambridge. Elektrizität und Materie. Autorisierte Uebersetzung von G. Siebert. Heft 3 der Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien „Die Wissensshaft“. Mit 19 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1904 (Preis geheftet Mk. 3.—, in Leinwand geb. Mk. 3.60).

Die vorliegende Uebersetzung bringt eine Vortragsreihe von J. J. Thomson, welche vor allem dadurch bedeutungsvoll ist, dass sie, auch weiteren Kreisen verständlich, die Verbindung zwischen der Elektronentheorie und den Maxwell-Faradayschen Vorstellungen über die Kraftlinien darstellt, und ferner dadurch, dass sie in Kürze Thomsons eigene fruchtbare Anschauungen über den Aufbau der Atome entwickelt, wobei die radioaktiven Elemente besonders eingehend besprochen werden. Hierbei finden sich auch viele neue Gesichtspunkte vorgetragen. Thomson hat in diesen Vorlesungen die Bedeutung der neuen Fortschritte in der Elektrizitätslehre für die Ansichten über die Konstitution der Materie und die Natur der Elektrizität diskutiert, zwei Fragen, die so eng miteinander verknüpft sind, dass die Lösung der einen auch zur Lösung der anderen führen wird. Ein charakteristischer Zug der neuen elektrischen Untersuchungen, wie das Studium und die Entdeckung der Kathodenstrahlen, der Röntgenstrahlen und der radioaktiven Substanzen liegt darin, dass sie in besonders hohem Grade die Beziehungen zwischen Materie und Elektrizität betreffen. Die Tatsache, dass J. J. Thomson auf den verschiedensten Teilen des in vorliegendem Buche zusammengefassten Gebietes selbständig geforscht und unsere Kenntnisse auf demselben wesentlich gefördert hat, ist eine Bürgschaft dafür, dass die kleine inhaltreiche Schrift auch in Deutschland Anregungen geben und Nutzen stiften wird. Die Uebersetzung des Urtextes ist gut, ebenso die Textfiguren, so dass es sich für jeden Interessenten wohl lohnt, den reichen Inhalt eingehend zu studieren.

25. Weinschenk, Dr. Ernst, Prof. a. d. Univ. München. Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops. Mit 135 Textfiguren. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Herdersche Verlagshandlung, Freiburg, 1906 (Preis brosch. Mk. 4.—, in Leinwand geb. Mk. 4.50).

Das vorliegende Buch verfolgt in erster Linie den Zweck, auf möglichst einfachem Wege eine systematische Darstellung aller Methoden zu geben, welche beim

Gebrauch des Polarisationsmikroskopes mit Nutzen verwendet werden. Da das Buch nur praktischen Rücksichten dienen soll, sind alle rein theoretischen Erörterungen von vornherein völlig ausgeschlossen und auch die kristallographischen und physikalischen Verhältnisse sind nur insoweit dargestellt, als es für das Verständnis der in Frage kommenden Beobachtungen unumgänglich notwendig ist.

Dieses rein praktische Ziel ist sowohl in der Anlage des ganzen Buches als in der einzelnen Darstellung und ebenso auch in der grossen Reihe von Abbildungen möglichst in den Vordergrund gestellt, so dass es auch für jene, welche in den physikalischen Grundlagen weniger durchgebildet sind, die Einführung in die Studien am Polarisationsmikroskop in hohem Masse erleichtert. Können doch Techniker aller Art, in erster Linie die Chemiker, durch einfache Beobachtungen im Polarisationsmikroskop sich manche mühselige Arbeit und manche unangenehme Täuschung ersparen, ohne dass heute gerade in diesen Kreisen der Wert des Instrumentes auch nur einigermassen gewürdigt würde. So stellt das Buch nicht nur für Mineralogen und Petrographen, für welche die Studien am Polarisationsmikroskop überhaupt die wichtigsten sind, einen brauchbaren Ratgeber dar, sondern es erscheint durch die einfache Darstellungsweise, welche von zahlreichen klaren Illustrationen unterstützt wird, geeignet, den Gebrauch des Instruments in immer weitere Kreise, welche demselben heute noch ablehnend gegenüberstehen, zu tragen. Die Ausstattung des Buches ist ganz vorzüglich, Druck und Abbildungen äusserst instruktiv und deutlich; da ferner die Einteilung des Stoffes übersichtlich und die Schreibweise verständlich und klar ist, kann das Buch bestens empfohlen werden.

26. Wilke, Arthur, Ingenieur für Elektrotechnik. Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. Fünfte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 9 Tafeln und 877 Text-Illustrationen. Verlag von Otto Spamer, Leipzig. 1906 (Preis geheftet Mk. 8.50, in Prachtband Mk. 10.—).

Die Elektrizität, ihr Entstehen und die Art ihres Wirkens näher kennen zu lernen, wird dem Gebildeten mit jedem Tage mehr Bedürfnis. Unter den Werken, welche diesem zu entsprechen sich zur Aufgabe gestellt haben, hat Wilkes Buch von jeher einen hervorragenden Rang eingenommen. Gleich bei seinem ersten Erscheinen von Fachleuten wie Laien mit der grössten Anerkennung aufgenommen, hat es von Auflage zu Auflage an Popularität gewonnen. Die Darstellung ist klar und leicht fasslich, dabei frisch, flott und in hohem Grade anregend, so dass man dem Verfasser auch bei Auseinandersetzung schwieriger Stoffe gern folgt. Zahlreiche Abbildungen, von denen leider nicht alle auf der Höhe der Zeit stehen, welche aber durchgehend klar und instruktiv sind, unterstützen das geschriebene Wort. In der vorliegenden fünften Auflage hat der Verfasser sich bemüht, alle neuen Erfindungen und Fortschritte auf dem so rasch sich vergrössernden Gebiete in sorgfältigster Weise zu berücksichtigen, und gerade die letzten Jahre haben eine Fülle von Vervollkommnungen und wichtigen Verbesserungen gebracht. Alle diese neuen Erscheinungen, soweit sie technisch oder wirtschaftlich von Bedeutung sind und als gesicherter Erwerb der Technik gelten können, haben eingehende Darstellung erfahren. Da der Preis im Hinblick auf das Gebotene, den Umfang und die Ausstattung des Buches ein erstaunlich billiger ist, steht zu erwarten, dass auch die neue Auflage in ihrer verbesserten Gestalt sich neue Freunde erwerben wird. Nicht nur der Laie wird das Wilkesche Buch zu Rate ziehen, sondern auch der Fachmann wird gerne zu demselben greifen, wenn er sich über ein ihm ferner liegendes Gebiet der Elektrotechnik allgemeinverständliche Aufklärung holen will.

27. Zeidler, J. Die elektrischen Bogenlampen, deren Prinzip, Konstruktion und Anwendung. Heft 6 der von Dr. G. Benischke herausgegebenen Sammlung: Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Mit 130 Abbild. und 1 Kurventafel. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1905 (Preis geheftet Mk. 5.50, in Leinwand geb. Mk. 6.—).

Prinzip der elektrischen Bogenlampen und deren elektrische Verhältnisse, Konstruktion der elektrischen Bogenlampen, Lichtverteilung, Lichtstärke und Anwendung der elektrischen Bogenlampen für die Beleuchtung, äussere Schaltung (Installation) der elektrischen Bogenlampen und deren Nebenapparate, das ist kurz zusammengefasst der Inhalt des vorliegenden Bändchens, welches dem Studierenden der Elektrotechnik, sowie dem Installateur und sonstigen Interessenten die notwendigen Erläuterungen zum Verständnis der modernen Bogenlampenkonstruktion und deren Anwendung geben soll. Die Konstruktionsdetaills sind sehr ausführlich und allgemein behandelt, so dass auch von den beschriebenen abweichende Konstruktionen leicht zu verstehen sind. Die Bestimmung der Lichtstärke und Anzahl der Lampen zur Erreichung eines bestimmten

mittleren horizontalen Beleuchtungswertes (in Lux) wird auf Grund der vorhergegangenen Ableitung des vertikal-wirksamen Lichtstromes für eine mittlere hemisphärische Normalkerze einer bestimmten Lichtquelle an Hand einiger Beispiele erläutert. Nebenapparate sind nur solche berücksichtigt, welche zur elektrischen Schaltung der Bogenlampen notwendig sind. Besonders reichhaltig ist der dritte Teil des Bändchens, welcher von der Lichtverteilung und Lichtstärke, sowie von der Berechnung der Beleuchtungsstärke handelt, die zahlreichen photometrischen Kurven charakterisieren die in Betracht kommenden Verhältnisse klar und deutlich. Die Kurventafel am Schluss des Bändchens hätte nach Ansicht des Referenten besser weggelassen werden können, da die Vergleichung verschiedener Bogenlampentypen bezogen auf die Stromstärke ohne Rücksicht auf die Spannung nur irreführend wirken kann, besonders wenn derartige Kurven ausserhalb des Textes als Anhang gebracht werden, und selbst dann, wenn im Text selbst die tatsächlichen Verhältnisse klargestellt sind. (Vergl. E. T. Z. 1905, S. 884 ff). Der Gesamtinhalt des Buches ist sehr gut durchgearbeitet, klar disponiert und durch instruktive Abbildungen und Zeichnungen erläutert. Das Buch kann daher als Einführung in die Bogenlampentechnik und Beleuchtungstechnik bestens empfohlen werden.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Biscan, Prof. Wilh. Direktor und Begründer des städtischen Elektrotechnikums Teplitz: Die Starkstromtechnik. Ein Hand- und Lehrbuch in zwei Bänden. Band I.: Gesetze und Erzeugung der elektrischen Energie. Mit 452 Textfiguren. Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) Leipzig 1906. (Preis brosch. Mk. 15.— in Halbfranz geb. Mk. 17.50.)

b) Elektrotechnische Patentblätter. Herausgeber: Wilh. Boehm. Verlag: Berliner Union Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin. Erscheint jeden 2. und 4. Dienstag jeden Monats. Bezugspreis Mk. 24,— pro Jahr, Einzelheft Mk. 1,50.

c) Genzmer, A., Diplomingenieur. Die elektrische Druckknopfsteuerung für Aufzüge. Mit 180 Abb. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis brosch. Mk. 5,—, gebunden Mk. 6,—.)

d) Hoppe, Fr., Zivilingenieur. Was lehren die Statistiken der Elektrizitätswerke für das Projektieren und die Betriebsführung von elektrischen Zentralen. Elektrotechnische Verlagsanstalt, Darmstalt (Preis kart. Mk. 2.—).

e) Königswerther, A., Ingenieur. Konstruktion und Prüfung der Elektrizitätszähler. Mit 862 Abb. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1903. (Preis geb. Mk. 9,—.)

f) Krebs, Dr. A. Moderne Dampturbinen. Für weitere Kreise dargestellt. Mit 21 in den Text gedruckten Abbildungen. Zweite Auflage. Verlag von Georg Siemens, Berlin, 1905 (Preis Mk. 2.50).

g) Müller, Wilh. Wasserkraft. Elementare Einführung in den Bau und die Anwendung der Wasserräder und Turbinen. Mit 30 Abb., Berechnungsbeispielen, Fragen und Antworten, Aufgaben und Lösungen, Versuchsresultaten an 1 Turbine und 1 Tafel: 11 Aufstellungsarten der Francisturbine. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1906. (Preis kart. Mk. 2,80.)

h) Orlich, Dr. Ernst, Professor und Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Aufnahme und Analyse von Wechselstromkurven. Heft 7 der von Dr. G. Benischke herausgegebenen Sammlung: Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen. Mit 71 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1906 (Preis geheftet Mk. 3.50, in Leinw. geb. Mk. 4.—).

i) Pohl, H., Oberingenieur. Die Montage elektr. Licht- und Kraftanlagen. Ein Taschenbuch für Elektromonteure, Installateure und Besitzer elektrischer Anlagen. Mit 328 Textfiguren. Drittes Tausend. Band I der Bibliothek der gesamten Technik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis geb. Mk. 2.40.)

k) Pohl, H., Oberingenieur, und Soschinski, B., Ingenieur. Die Leitungen, Schalt- und Sicherheitsapparate für elektrische Starkstromleitungen. Zweite Abteilung: Schaltanlagen. Montage der Leitungen und Kabel. Mit 366 Abbildungen und 6 Tafeln. (Bearbeitet von Pohl.) Dritte Abteiluug: Berechnung von Leitungsnetzen. Mit 159 Abbildungen. (Bearbeitet von Soschinski.) Das Werk ist Band VI 2 und 3 des von Prof. Dr. Heinke herausgegebenen „Handbuch der Elektrotechnik“. Verlag von S. Hirzel, Leipzig, 1906. Preis geb. Mk. 28.—.)

l) Technische Literatur. Monatsschrift für die Literatur auf dem Gesamtgebiete der angewandten Wissenschaften. Dr. Max Jänecke. Verlagsbuchhandlung. Hannover. Jahrgang 3. Abonnementspreis pro Semester Mk. 1,20, einzelne Nummer 25 Pfg.

m) Zickler, K., Professor der Elektrotechnik an der k. k. deutschen Hochschule in Brünn. Lehrbuch der allgemeinen Elektrotechnik für Studierende der Elektrotechnik und Elektroingenieure. Band I. Mit 338 Abb. Verlag von Franz Deuticke, Leipzig-Wien. 1906. (Preis geh. Kronen 12.—.)

C. Fragekasten.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend wissenschaftliche oder praktische Fragen aus dem Gesamtgebiete der Elektrizität und Elektrotechnik gestellt werden. Die Redaktion wäre den Lesern sehr dankbar, wenn recht rege von der Gelegenheit, an dieser Stelle interessante Fragen stellen zu können und beantwortet zu finden, Gebrauch gemacht würde.

Die Leser der Annalen der Elektrotechnik werden hierdurch eingeladen, sich an der Beantwortung der Fragen zu beteiligen. Die Antworten dürfen die Länge von $^3/_4$ Druckseite nicht überschreiten und müssen 4 Wochen nach Herausgabe des die Frage enthaltenden Heftes bei der Redaktion eingegangen sein. Der Einsender der besten zur Veröffentlichung geeigneten Antwort erhält ein Honorar von Mk. 10.—; sollten zwei gleichwertige Antworten einlaufen, so erhält jeder der beiden Einsender ein Honorar von Mk. 7,50. Sämtliche eingehenden Beantwortungen gehen in den Besitz der Redaktion über. Sollte nach zweimaliger Ausschreibung einer Frage überhaupt keine oder keine zur Veröffentlichung geeignete Antwort eingelaufen sein, so wird die betreffende Frage von der Redaktion selbst beantwortet werden.

Fragen:

Frage 1: Welchen Einfluss hat der Wirkungsgrad elektrischer Maschinen auf den Preis derselben? Um wieviel reduziert sich z. B. der Preis der Dynamomaschine mittlerer Grösse, wenn der Wirkungsgrad 5% oder 10% unter dem jetzt üblichen bezw. maximal erreichten angenommen wird?

Frage 2: Wir bitten um einen zusammenfassenden Bericht über die bisherigen Erfahrungen, welche im praktischen Betriebe mit Tantal-Lampen in Gleichstrom- u. Wechselstrom-Anlagen gemacht worden sind? Welche Erklärung ist dafür zu geben dass die Tantal-Lampe sich für Wechselstrombetrieb so wenig eignet?

Frage 3: Gibt es Gase, welche sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht mit der atmosphärischen Luft vermischen, und welche die Elektrizität leiten. Event. welche Gassorten sind das, und wie ist die Leitfähigkeit im Verhältnis zu Quecksilber oder Kupfer?

Frage 4: Soll man Blitzableiter an die Wasserleitung anschliessen oder nicht?

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 3. März 1906.

A. Literaturnachweis über 474 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Heft (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

814. Verwertung der Belastungsaufnahmen an Drehstrommotoren. Von R. Moser. Mit 4 Abb. Die durch Aufnahme gewonnenen Schaulinien geben nicht nur Aufschluss über den einen Motor (an welchem sie aufgenommen sind), mit bestimmter Spannung, Sättigung und Wechselzahl, man kann vielmehr aus ihnen das Verhalten des Motors unter beliebigen Bedingungen mit Sicherheit herauslesen. Beschreibung eines einfachen Verfahrens zur Lösung von Aufgaben verschiedener Art Ableitung neuer Schaulinien für Wirkungsgrad, cos φ und Schlüpfung bei geänderter Wechselzahl und Spannung und ähnliche). Mit 4 durchgeführten Beispielen „Korrespondierende Belastungspunkte“. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 217/221.)

815. Ein Beitrag zu der Theorie des einphasigen Induktionsmotors. Von V. Fynn. Forts. Mit 10 Fig. Regulierung. Geschwindigkeitsregelung. (Electr. Rev. Lond., S. 362/65 u. 408/410.)

816. Die für die Stadt Johannesberg bestimmten Wechselstrommaschinen. Zweiphasenstrom, 1800 KW, 50 Perioden, direkt gekuppelt mit Gasmaschinen, 100 Touren. Lieferantin: Siemens Bros. (The Electric. Eng., S. 373/375.)

817. Die Verteilung der magnetischen Induktion und Hysteresis-Verluste in Ankern. Von W. Thornton. Mit 7 Abb. Schluss. Berechnung der Hysteresis-Verluste in den Zähnen. (The Electric. Eng., S. 382/84.)

818. Elektrische Maschinen hoher Geschwindigkeit. Forts. und Schluss eines Vortrages von S. P. Thomson. Kommutation. Einfluss der Zentrifugalkraft. Wirkungsgrad. (Engineering, S. 158/60 u. 191/92.)

819. Ueber die Temperatursteigerung elektrischer Maschinen. Kurve der Temperaturzunahme, Temperatursteigerung und Abkühlung bei Betrieb von kurzer Dauer und bei Dauerbetrieb. (Ind. Electr., S. 84/88.)

820. Einiges über den Bau von Turbo-Wechselstromgeneratoren. Von Meyer. Mit 3 Fig. Es werden die tief einschneidenden Aenderungen besprochen, die durch die Verwendung von Dampfturbinen im Bau von Wechselstromgeneratoren sich vollzogen. Während z. B. bei Betrieb durch Kolbendampfmaschinen die Leistung pro Pol bei einer Frequenz von 25 Perioden höchstens 150 KW erreichte, steigt bei Antrieb durch Dampfturbinen die zulässige Leistung pro Pol bis zu 1000 KW. (Eclair. électr., S. 767/70.)

821. Drehstrom-Induktionsmotoren der Westinghouse Electric and Mfg. Co. Abmessungen und Gewicht der listenmässigen Motoren für 580, 750, 800 bezw. 2000 PS. für 25, 60, 60 bezw. 25 Perioden und 365, 300, 195 bezw. 365 Umdrehungen. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 104.)

*922. Ueber den Transformator mit Eigenkapazität. Versuche bei hoher Frequenz. Von A. Dina. Mit 5 Abb. Siehe Referat Nr. 155. Elektrotechnische Zeitschrift, S. 191/197.)

823. Der Magnetismus in Induktionsmotoren. Von Connel. Mit 12 Fig. Verteilung des Kraftlinienflusses bei einphasigen und mehrphasigen Motoren. (Electr. World, S. 408/409.)

824. Transformatorenstationen mit hochgespanntem Drehstrom. Von O. Prohaska. Mit 5 Schemata. Anforderungen an Transformatorenstationen, Schaltungsschemata einiger in der Praxis ausgeführter Stationen. (Zeitschr. f. Elektrot. u. Masch., Potsdam, S. 111/114.)

825. Dick-Kerr-Turboalternatoren. Nach Electrician. 24. 11. 05. Mit 2 Abb. Statorgehäuse und Rotorkörper. (Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen. S. 84/85.)

826. Ein neuer Einphasen-Kommutatormotor. Von A. Fynn. Das Funken des Motors. Leistungsfaktor. Mit 6 Abbildungen. (Electr. Eng., S. 380/82. S. 417/20 und S. 447/49.)

827. Einanker-Umformer. Von Dr. Klein. S. Referat im Aprilheft. (Elektr. Anz., S. 305/307, 321/322, 329/331. Forts. folgt.)

828. Vollkommene Kommutation in den Wechselstrom-Kollektormaschinen. Von J. Perret. Untersuchung der hauptsächlichsten Störungen, denen die Kommutierung dieser Wechselstrom-Kollektormaschinen unterworfen ist. (Eclair. électr., S. 441/446.)

829. Einphasige kompensierte Motoren ohne Erreger-Bürsten. Forts. Von Dr. Lehmann. Versuchsresultate. (Eclair. électr., S. 481/484.)

830. Wendepole bei Gleichstrommaschinen. Von Dr. Scherbius. Helios, S. 287.)

831. Ueber die Berechnung von Transformatoren. Von M. Korndörfer. Für den Entwurf eines Transformators ist die Wahl der Beanspruchungen von grösster Bedeutung, da Wirkungsgrad und Preis durch sie bedingt sind. Genaue Angaben lassen sich indessen schwer machen, weil Bauart, Kühlung und Güte des Eisens zu berücksichtigen sind, deren mannigfaltige Einflüsse nur durch längere Erfahrungen beurteilt werden können. Zwecks Ermittelung der Abmessungen schlägt Verfasser den Ausdruck $\frac{R \cdot S}{d^4}$ = konstant ∼ 1,4 bis 1,8 vor, aus welchem sich sofort der Kerndurchmesser d des Transformators berechnen lässt (wobei R und S besondere in der Abhandlung abgeleitete Grössen darstellen). Die Anwendung der Rechnung wird an einigen Beispielen erläutert. (E. T. Z., S. 287/291.)

832. Kommutatorwicklung. Vortrag von Görges. Uebersicht der gebräuchlichsten Wicklungen und Ableitung der wichtigsten Gesetze. (Elektrotechn. Zeitschr. S. 301/302.)

833. Die Zerlegung der Amperewindungen des Einphasenmotors in entgegengesetzt umlaufende Amperewindungen. Von Thomälen. Refer. aus Elektrotechnische Zeitschrift, 1905, Heft 49, 50. (Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 211.)

834. Unipolarmaschine als Einphasen-Wechselstrommotor. Von J. Huppert. Mit 9 Fig. Methode von Noeggerath. (Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 201/202.)

835. Berechnung eines Wechselstromgenerators für Dampfturbinenantrieb. Referat aus The Electrician. H. S. Meyer veröffentlicht Details für die Berechnung und Konstruktion von Turbogeneratoren für 1500 und 2000 KW, 11000 Volt, 50 Perioden. Es ergibt sich eine grosse Ersparnis an Material, besonders an Kupfer. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 237/238.)

836. Vergleichende Untersuchungen an einem Kollektormotor. Von R. Czepek. Mit 11 Abb. Es wird ein vierpoliger Einphasen-Wechselstrom-Serienmotor der Gesellschaft für elektrische Industrie, Karlsruhe, 110 Volt, 50 Perioden, 1500 minutl. Umdrehungen, 7 PS als Gleichstrom-Serienmotor, als einfacher, einphasiger Wechselstrom-Serienmotor, als Repulsionsmotor, als Winter-Eichberg-Motor, als asynchroner Einphasenmotor, als asynchroner Drehstrommotor, äusserst interessant vergleichend besprochen; einige Betrachtungen über den Einfluss der Bürstenverschiebung, der Periodenzahl und über die Kommutation. (Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 225/231.)

837. Spezialtransformatoren der Westinghouse Co. zum Auftauen von Wasserröhren. Refer. aus Electr. Journal Nr. 1. Angabe über Stromverbrauch. (Elektrotechn. u. Masch., Wien, S. 260.)

838. Berechnung der Zahl der Elementengruppen und der Spannung zwischen zwei benachbarten Kollektorlamellen bei einer in sich einfach geschlossenen Gleichstromwicklung. Von N. Gennimatás. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 269/72.)

839. Eine graphische Methode zur Veranschaulichung der Wirkung der Wendepole bei Motoren wechselnder Geschwindigkeit. Von N. G. Meade. Mit 4 Diagrammen. (Electr. World, S. 566.)

840. Verteilung des Kraftflusses in einer Maschine mit Wendepolen. Von E. Arnold. Mit 6 Abb. Siehe Referat im Aprilheft. (Elektrotechn. Zeitschrift, S. 261/63.)

*841. Ein neuer Einphasen-Kommutatormotor. Von F. Punga. Mit 8 Abb. Siehe Referat Nr. 157. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 267/69.)

*842. Beeinflussung des Gleichstrommaschinenbaues durch Einführung der Wendepole. Siehe Referat Nr. 156. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 290.)

II. Primär- und Sekundärelemente.

843. Der Akkumulator „Ajapa" der Société l'Électrique. Automobiltype. Mit 1 Abb. Referat aus La Revue électrique 30. 11. 05. (Elektrotechn. und Masch., Wien. S. 213).

844 Aenderungen der Dichte der Akkumulatoren-Säure. Mit Hilfe von Formeln und Tabellen wird bestimmt: 1) Dichte am Ende der Entladung, wenn das Volumen der Säure und die Dichte zu Ende der Ladung gegeben sind; 2) Volumen der Säure, wenn die Dichte zu Ende der Ladung und Entladung gegeben. (Ind. électr. S. 81/82.)

845. Trockenelement mit Einfüllung und Hohlraum zur Aufnahme von Elektrolyten. Elemente von Dr. Littmann, bei denen der Elektrolyt von Zeit zu Zeit wieder aufgefrischt werden kann. (Elektrizität, S. 211/212.)

846. Neuerungen auf dem Gebiete der Akkumulatorentechnik im Jahre 1905. Von Dr. M. Roloff und Dr. E. Siede. Besprechung der Patentliteratur. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 220/23.)

847. Thermoelement von William H. Bristoll. Amerik. P. 811819. Mit 5 Abb. (Zentralbl. f. Akk., S. 74.)

848. Thermosäule. Von Léon Bénier. Mit 6 Abb. Franz P. 358051 (Zentralblatt für Akk., S. 73/74.)

849. Thermoelement für pyrometrische Zwecke unter Verwendung von Kohle als Elektrodenmaterial. Von S. Kokosky. D. P. 168297. Dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Elektroden aus verschiedenen Kohlenstoffarten (Graphit, Russ, Retortenkohle etc.) bezw. deren Mischungen bestehen. (Zentralbl. f. Akk., S. 72.)

850. Verbesserungen im Aufbau und Heizen zylindrischer Thermosäulen. Engl. P. 11301 A. Mit 3 Fig. (Zentralbl. f. Akk., S. 58.)

851. Verwendung des Vanadiums und seiner Verbindungen in Akkumulatoren Franz. P. 357601. Von Marie-Michel-Joseph Bouffort. Der Erfinder ersetzt das Blei vollständig oder teilweise durch Vanadium, die Schwefelsäure und ihre Salze vollständig oder teilweise durch Vanadinsäure oder ihre sauren oder alkalischen Salze. (Zentralbl. f. Akk., S. 59.)

852. Trockenelement von Carl Jäger. Amer. P. 808755. Beschreibung der Zusammensetzung. Mit 1 Fig. (Zentralbl. f. Akk., S. 57/58.)

853. Studium über das Akkumulatoren-Gitter. Von George Rosset. Beschaffenheit des Gittermetalles (chemische Bedingung, elektrochemische Bedingung, Kapazität, bezogen auf das Kilogramm wirksamer Masse und das Kilogramm Plattengewicht (gewöhnliches Blei, allotropes Blei). Einfluss der Plattenstärke Die Rolle des Gitters als mechanischer Träger. Mittel, um den Bruch des Gitters zu verhindern. (Zentralbl. f. Akk., S. 67/72 und 81/85.)

854. Verbesserungen am Edison-Akkumulator. Von Herkenrath. Mit 1 Abb. Schwächen der früheren Edisonzellen; jetzt gänzliche Neukonstruktion der Nickelelektroden, Röhrchen von 6 mm Dicke aus dünnem vernickelten Stahlblech mit feinen Durchlochungen. Röhrchen gefüllt mit wirksamer Masse. Eine vollständige Nickelelektrode enthält 30 Röhrchen. Die Verwendung fein verteilten Nickels in Form von Fäden hat eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit von 30 auf 45 Wattstunden für 1 kg Gesamtzellengewicht zur Folge. (Zentralbl. f. Akk., S. 53/54.)

855. Ueber ein Kohle-Element. Von A. De Geofroy. Ein Kohlenstab, der unten eine Platte aus Kohle trägt, wird in ein Becherglas eingestellt, zerstossener Koks aufgefüllt bis etwas über die halbe Höhe des Glases, hierauf ein Filzstück aufgelegt, nochmals Koks aufgeschichtet, bis das Gefäss voll ist, dann wird Salzwasser eingegossen bis der Elektrolyt die halbe Höhe der Schicht über dem Filz erreicht hat. Der Kohlenstab, der in der oberen Partie mit Kautschuk umkleidet ist, bildet die eine Elektrode, ein kurzes Kohlenstück, das oben in den trockenen Koks hineinreicht, die andere. EMK ca. $^1/_3$ V. Beitrag zur Lösung des Problems der direkten Erzeugung elektrischer Energie durch elektrolytische Oxydation von Kohle. (Eclair. Electr., S. 415/20.)

856. Das französische Blockelement. Referat aus der Postal. Rundschau. Mit 1 Abb. und 2 Kurven. Aufzählung der hauptsächlichsten Typen von Trockenelementen. Das Blockelement wird neuerdings von der französischen Telegraphenverwaltung für den Mikrophonbetrieb, namentlich auf grosse Entfernungen, viel gebraucht. Eigenartige Form. Paste aus Kokosnussfasern. Nähere Angaben über das Element, seine Dimensionen und Eigenschaften. (Der Mechaniker, S. 49/51.)

*857. Praktische Untersuchungen über den Zinksulfat-Akkumulator. Von R. Lacau. Siehe Refer. Nr. 159 (Eclair. électr., S. 369/77).

*858. Einiges über Sammler. Von Brockmann. Siehe Refer. Nr. 158 (Zentralblatt f. Akk.).

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

859. Ein elektrisch betätigter Thermostat. Die Ausdehnung von Aceton wird dazu verwendet, eine Quecksilbersäule zu heben und zu senken und dadurch Kontakt mit zwei Relais herzustellen, und zwar je nach Lage des Niveaus den Heizstrom einzuschalten oder das Fliessen von Kühlwasser zu veranlassen. Der Wärmeregulator soll so empfindlich sein, dass bei einem Wasserbad von 400 Ltr. die Temperaturschwankung weniger wie $^1/_{50}$° C. beträgt. Nach Am. Phys. Rev. (Electr. Eng., S. 363.)

860. Falsche Drehstromzähler-Schaltungen. Von F. Niethammer. Mit 3 Fig. Bei den Doppelzählern ist peinlich darauf zu achten, dass die Anschlüsse der Spannungsspulen richtig ausgeführt werden, da der Zähler andernfalls ganz erhebliche Fehler zeigt. (Elelektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 247/248.)

261. Blitzschutzvorrichtungen. Von De Kermond. Mit 2 Abb. System Shaw der Lord Electric Co. in Boston. (Electricien, S. 161/162.)

862. Die Messung von Wechselströmen geringer Stärke und hoher Frequenz. Von W. Duddell. Mit 2 Abb. Elektromagnetische und elektrostatische Methoden. Elektrolytische Methoden. Methoden, die auf der Verwendung von Strom-Gleichrichtern basieren. Thermische Methoden. Instrumente, die sich auf Widerstandsänderungen begründen. Thermoelektrische Instrumente. (Electricien, S. 145/148, 162/65, 179/183 und 193/195.)

863. Zellenschalter. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 5 Patente. (Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 216.)

864. Schalteinrichtung zum Parallelschalten von Wechselstrom-Maschinen. D. R. P. 161066 von Hartmann & Braun. (E. u. M., Wien, S. 216.)

865. Rückstrom- und Maximalstrom-Ausschalter für Wechselstromnetze. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 6 Patente. (Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 216/217.)

866. Ueber Fortschritte in der Konstruktion von Zeitzählern. Nachteile vieler alter Zeitzähler. Beschreibung der „Veritas"-Zähler der Schiersteiner Metallwerke, G. m. b. H., Berlin. Mit 2 Abb. (Helios, S. 377/380.)

867. Berechnung der Rheostaten für die Spannungsregelung von Wechselstrommaschinen. Schluss von [404]. Mit 2 Fig. Von L. Legros. Regelung des Haupterregerstromes. Grenzen der Regelung. (Eclair. Electr., S. 252/256.)

868. Eine Sicherungseinrichtung gegen das Rückströmen der Energie im Wechselstromnetze. Referat aus Electrician, 15. 12. 1905. Mit 1 Schaltungsschema. Apparat der Stanley Mfg. Co., Amerika. (Elektr. u. Masch., Wien, S. 211/2[illegible].)

869. Wattmeter von Duddell-Mather. Referat aus Electr. Rev. Lond., 22. 12. 05. Ein auf dem Elektrodynamometerprinzip gebautes Instrument für 100—2500 Volt und für 11000 Volt. (Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 212.)

870. Der Versuchsraum der Worcester Electr. Light Co. Mit 3 Abb. Illustrierte Beschreibung. (Electric. World, S. 413/414.)

871. Vacuumgleichrichter von Wehnelt. Mit 4 Abb. Graetz'sche Zelle. Graetz'sche Schaltung mit 4 Aluminiumzellen. Wehnelt-Rohr und dessen Schaltung. (Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, Potsdam, S. 128/129.)

872. „Veritas" Wattstundenzähler für Gleichstrom. Form E. Motorzähler s. [866]. (Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau, Potsdam, S. 106/107.)

873. Konstruktion und Berechnung elektrischer Regulatoren und Anlagen. Forts. von [48]. Mit 8 Fig. Schaltanordnungen mit Erläuterungen für die Behandlung der Regulierwiderstände. (Elektr. Anz., S. 229/231.) Forts. folgt.

874. Ueber Apparate zur Bestimmung des Ladezustandes elektrischer Leitungen. (Das Ergebnis eines Preisausschreibens.) Aufgabe und 8 Lösungen mit 8 Abbildungen. Fast alle haben das Elektroskopprinzip oder das Telephon zur Lösung der Aufgabe verwendet. Der „Apparat soll anzeigen, ob und was für ein Strom in den Leitungen fliesst. (Elektr. Anzeiger, S. 254/256.)

875. Eine neue Dämpfung für elektromagnetische Instrumente, insbesondere für Wechselstrominstrumente. Von Dessauer. Mit 2 Fig. 5 Forderungen, welche man an die Dämpfung stellen muss. Beschreibung der Oeldämpfung der Apparate des Elektrotechnischen Instituts Frankfurt, G. m. b. H. D. R. G. M. 209245. (Elektr. Anzeiger, S. 217/218.)

876. Das Gleichrichten von Wechselströmen. Referat über einen Vortrag von P. Rosling vor der Inst. of Electr. Eng. in Leeds nach Electr. Rev. London, S. 277/279. Elektrolytische Gleichrichter. Quecksilberbogen-Gleichrichter. (Zentralbl. f. Akk., S. 61/62.)

877. Gleichrichter zur Aufladung kleiner Akkumulatorenbatterien durch Wechselstrom. Von Soulier. Siehe [47]. Mit 2 Abb. (Zentralbl. f. Akk., S. 60/61.)

878. Drosselspulen als Blitzschutz in amerikanischen Starkstromanlagen. Referat aus The Electric Journal 1905. S. 603. Mit 3 Abb. (E. T. Z., S. 274.)

879. Elektrostatisches Voltmeter für 200000 Volt. Von Jona (Officina Galileo, Florenz) angegeben. Referat nach L'Industrie électrique 1905. S. 394. Mit 1 Abb. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 295.)

880. Ballistische Messungen mit stark gedämpftem Galvanometer. Referat aus Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik, Band 2 Nr. 13 nach einer Abhandlung von Pehr Af Bjerkén. Verfahren zur Messung der magnetischen Induktion, bei welchem man den ballistischen Festwert nicht unmittelbar zu bestimmen und das Galvanometer nicht ballistisch zu sein braucht. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 226.)

881. Aperiodischer Normal-Strom-Spannungs-Isolations- und Widerstands-Messer für Gleichstrom von Hartmann & Braun A.-G. Mit 3 Abb. Drehspuleninstrument. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 314/415.)

882. Ein Isolationsmesser für Dreileiteranlagen mit ungeerdetem Mittelleier. Von Dr. Müllendorf. Mit 1 Abb. Voltmeter mit zweiseitigem Ausschlag und einer gleichmässig geteilten Voltskala und mit einer zweiten verschiebbaren Ohmskala. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 313.)

883. Die Messung der Schlüpfung von Induktionsmotoren. Mit 2 Abb. Eine von F. Lawnstone angegebene Vorrichtung zur genauen Messung. (Helios, S. 345/46.)

884. Eine Methode zur Bestimmung von kleinen Selbstinduktionskoeffizienten mit dem Elektrometer. Von Wilson. Referat aus The Electrician London, Heft 1. Mit 1 Schaltungsschema. (Elektrotechn. u. Machinenbau Wien, S. 288.)

885. Die Messung hoher Temperaturen Von Ballois. Thermoelektrische Pyrometer (Le Chatelier). Pyrometer Carpentier. Pyrometrisches Teleskop von Fery. (Éclair. électr., S. 481/492.)

886. Eine Alarmvorrichtung für hohe oder niedrige Temperaturen. Von H. Darwin. Referat aus Elektr. Anzeiger 1905. Widerstandsthermometer in einem Zweig der Wheatstone'schen Brücke. (Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien, S. 241.)

887. Quecksilber-Regulier-Widerstände mit Wasserkühlung. Von T. Gross. Die Länge der Widerstandskörper wird durch ein Quecksilberniveau geändert und der Apparat mit Wasserkühlung versehen. Der Vorzug besteht darin, eine stetige Regulierung zu ermöglichen, während bei gewöhnlichen Drahtwiderständen die Aenderung sprungweise erfolgt. Beschreibung zweier Ausführungsformen. (Elektrochemische Zeitschrift, S. 246/252.)

888. Schmelzsicherungen aus Aluminium. Untersuchungen von Schwartz und James. Referat aus The Electrician London. (Elektr. u. Masch. Wien, S. 258.)

889. Das Thermo-Galvanometer von W. Dudell. Zur Messung sehr schwacher Wechselströme bis hinunter auf 20 Mikroampere bei 120000 Perioden pro Sekunde. Referat nach The Electrician London, 19. 1. 1906. (E. u. M. Wien, S. 280/281.)

890. Megohnmeter der Firma Nalder Bros & Thompson in London. Siehe Referat Nr. 12 aus Electr. World. (Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien, S. 281.)

891. Elektrische Reguliereinrichtungen. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 29 Patente. Mit 16 Abb. Reguliereinrichtungen für Schwungradumformer oder Anlassspeichermaschinen, Zugbeleuchtungsanlagen, Boostermaschinensätze; Anlasser, Reguliereinrichtung für Induktionsmotoren. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 285/288 und 306/308.)

892. Besondere Methoden im elektrischen Probierraum. Referat eines Vortrages von E. Marchant. Prüfung von Materialien. Prüfung von Apparaten und Maschinen. (Electr. Engin., S. 452/453.)

893. Elektrisches Bremsdynamometer. Von A. Krebs. Die abzubremsende Energie wird nicht, wie beim Prony'schen Zaum in Wärme, sondern in Elektrizität umgesetzt. Ein Dynamomaschinenanker wird in einem magnetischen Felde gebremst. Beschreibung der Einrichtung und ihre Vorteile. Leider ist die Vorrichtung zur Messung der Leistungsfähigkeit von industriellen Einzelanlagen (auf einzelnen Wellen) schon wegen der erforderlichen direkten Kupplung der Achsen nicht leicht zu verwenden. (Der Elektrotechniker, S. 121/123.)

894. Die Messung der Kraft in Dreiphasensystemen. Von E. Ray Shepard. Aufstellung einer Formel für den speziellen Fall, dass in einem Hochspannungs-Drehstromsystem, wo Niederspannungstransformatoren für die Wattmeter verwendet werden, aus irgend einem Grunde nur 1 Transformator verwendbar ist. (Electr. World, S. 503/504.)

895. Neue Eisenkern-Instrumente für die Wechselstromtechnik. Von S. Sumpner. (Lond. Electr. Eng., S. 260/261.)

*896. Fernschalter für Kabelkasten. Von Schmittutz. Mit 2 Abb. S. Referat Nr. 164. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 269/270.)

*897. Neue Anlasswiderstände für Motoren. Siehe Referat Nr. 162. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 226.)

*898. Das Fleming'sche Cymometer. Von Dr. Gradenwitz. Siehe Referat Nr. 163. (Elektrotechnischer Anzeiger, S. 237/239.)

*899. Einrichtung für Anlagen mit Sammlerbatterien, gekennzeichnet durch die Vereinigung eines Doppelzellenschalters gewöhnlicher Ausführung mit einem Einfachzellenschalter, der mit der Entladeseite des ersteren verbunden ist, wobei die beiden Entladeschlitten derart miteinander verriegelt sind, dass jeder derselben nur dann bewegt werden kann, wenn der andere in der Anschlussstellung steht. Siehe Referat Nr. 161. (Patentschrift Nr. 162757.)

*900. Neues Verfahren der Spannungsregelung in Wechsel- und Drehstrom-Verteilungs-Anlagen. Von J. Büchli. Mit 6 Abb. Siehe Referat Nr. 165. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 263/266.)

*901. Die Schaltungstheorie von Edler. Siehe Referat Nr. 160.

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

902. Eine Kabelverbindung für Hochspannungskabel. Refer. aus Electr. Rev. Lond., 15. 12. 05. Mit 1 Abb. (Elektrot. u. M. Wien, S. 287.)

903. Ueber Spannungserhöhungen in Fernleitungen durch statische Störungen. Von Thomas. Refer aus Electr. World 1905, S. 117. (E. T. Z., S. 248.)

904. Ueber elastische Mehrleiteranordnungen. Von L. Finzi. Mit 7 Abb. I. Dreileiteranordnungen. II. Die Drehstromleitungen bei Sternschaltung der Phasen. Bei elastischen Mehrleiteranordnungen und in bezug auf den Nullleiter ungleich belasteten Netzteilen können Spannungserhöhungen auftreten, und gilt somit als Grundlage für die Berechnung nicht der Spannungsverlust in der Leitung, sondern die Nutzspannungsschwankung, wofür die grösstmögliche Belastungsverschiedenheit der Netzteile massgebend ist. Von dieser Grösse hängt der günstigste Querschnitt des Nullleiters und das Verhältnis der Metallmengen bei den verschiedenen Anordnungen ab. (E. T. Z., S. 283/87.)

905. Bestimmung von Fehlerstellen in Kabeln. Von H. Joseph. Refer. aus Electr. Rev., 1905, S. 408. Mit 3 Skizzen: 1. Erdschluss an einem oder mehreren Leitern ohne Kupferunterbrechung. 2. Kurzschluss auf 2 oder mehreren Leitern ohne Erdschluss und Unterbrechung der Kupferleitung. 3. Ein Stück des Kabels ist ganz herausgebrannt. Verfasser zeigt, welches der bekannten Messverfahren in gegebenen Fällen mit Aussicht auf Erfolg angewendet werden kann. (E. T. Z., S. 295/96.)

906. Ueber Starkstromkabel und ihre Erwärmung. Von Fisher. Refer. aus Electr. World and Eng., 1905, S. 1175 (E. T. Z., S. 274.)

907. Ueber die Konservierung des Leitungsgestänges. Von E. Löwit. Mit 2 Abb. Holzmaste werden mit gutem Erfolg an der Stelle, wo sie den Erdboden verlassen, mit Betonsockel umgeben. (Elektrot. u. M., Wien, S. 231.)

908. Nachweis der Ueberspannungen in Hochspannungsfernleitungen. Referat aus E. T. Z., 1905. (Elektrot. u. M., Wien, S. 238.)

909. Das Verlegen von elektrischen Leitungen in kleinen Gebäuden. Von R. Robson. Besprechung der üblichen Methoden. Bleiumhüllte, papierisolierte Kabel kann der Verfasser nicht empfehlen. (Electr. Rev., London, S. 406/407.)

910. Eine Neuerung im Ueberspinnen von Kupferdrähten. Von I. Reyval. Mit 5 Fig. Erfindung von Philipps und Hutchins. Durch die neue Spinnvorrichtung sollen pro Stunde über 1000 m fabriziert werden können, während bisher 90—100 höchstens zu erreichen waren. Verfasser rechnet pro kg Faden eine Ersparnis an Arbeitslöhnen von 50% aus. (Eclair. Electr., S. 334/41.)

911. Die Herstellung des Bleimantels und die Bleikabelpresse. Von I. Schmidt. Beschreibung der Presse der Maschinenfabrik A.-G. Iustus Christian Braun, Nürnberg. Mit 7 Abb. (Zeitschr. f. Beleuchtungsw., S. 91/94, 103/105.)

912. Einiges über Drähte. Von T. Carter. Wärmeerzeugung. Wärmestrahlung. Beziehungen zwischen Länge, Widerstand und Gewicht. Materialkonstanten; Tabelle über Gewicht, Kosten, Konstanten etc. (Electr. Rev., London, S. 528/29.)

*913. Ein billiges Isoliermittel. S. Referat No. 169 (Der Elektrotechniker.)

*914. Ueber die Kosten von Dreileiterkabeln und ihre Verlegung. Von I. Watson, S. Referat No. 166 (Elektrot. u. M., Wien, S. 238/39.)

*915. Hochspannungskabel. Mit 3 Abb. Versuche mit einem armierten Untergrundkabel der Firma Geofroy und Delore bei 27000 Volt. S. Referat No. 167 (Ind. électr., S. 109/13.)

*916. Uebersichtliche graphische Darstellung der Leitungsquerschnitte bei verschiedenen Betriebsspannungen. S. Referat No. 168 (E. A.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

917. Eine der grössten Gaserzeugungsanlagen in Buffala, 16 Generatoren, System Morgan, vergasen pro Tag 175 Tonnen bituminöse Kohle. Referat aus Uhland, Prakt. Masch. (Elektrot. u. M., Wien, S. 235/236).

918. Block-Elektrizitätswerke mit Sauggasbetrieb. Betriebsergebnisse von 4 Blockstationen in Berlin. 0,80–0,85 kg Anthrazit pro KW-Stde und 5,0–8,9 g Oel pro KW-Stde. (Zeitschr. f. Dampfkessel- u. Masch.-Betrieb, S. 66.)

919. Brennstoff für Dieselmaschinen in Deutschland. Von Eberle. Die durch Destillation der Schwelkohle (bei Halle a. S.) gewonnenen Oele (Gasöl von 0,88–0,9 spez. Gewicht und 100–120° C. Entflammungstemperatur; Solaröl mit 0,825 –0,83 spez. Gewicht und 45–50° Entflammungstemperatur, sowie das helle Paraffinöl). (Zeitschr. des bayer. Revisionsvereins, 15. 2. 06.)

920. Die Oekonomie der Dampfturbinen im Vergleich zu jener der Kolbendampfmaschine. Von T. Stevens und Hobart. Mit 33 Fig. Dampfverbrauch der Parsons-, de Laval- und Elektra-Dampfturbinen. Dampfverbrauch guter Dampfmaschinen. Wirkung der Aenderung in der Ueberhitzung und Luftverdünnung. Dampfverbrauch unter aussergewöhnlichen Verhältnissen. (Electr. World, S. 410/412.)

921. Die Power-Bill. Mit 1 Fig. Mit Bezugnahme auf die Power-Bill werden an Hand von Tabellen und Kurven die Kosten der Stromerzeugung in den bestehenden Londoner Werken miteinander verglichen. (Electr. Eng., S. 366/67.)

922. Ueberhitzter Dampf. Mit 7 Fig. Von M. Longridge. Phys. Eigenschaften. Berechnung der Erhöhung des Wirkungsgrades. (Engineering, S. 164/68.)

923. Die Oechelhäuser-Gasmaschine. (Fortsetzung.) Mit 5 Abb. Anwendung des Systems. Die Gasmaschinenanlage in der Schiffswerft in Dalmuir. (Engineering, S. 141/44 und S. 204.)

924. Die Dampfturbine „Union". Mit 14 Fig. Von L. Ramakers. Laufräder aus Nickelstahl, Schaufelung eingefräst. Die Regulierung erfolgt derart, dass der Admissionsdruck nahezu konstant bleibt, während das Dampfvolumen je nach der verlangten Leistung variiert. (Génie civil, S. 289/91.)

925. Versuche über den Dampfverbrauch einer Westinghouse-Turbine von 400 KW. Von Gesell und Gercke. Mit 3 Tabellen. Der sehr geringe Dampfverbrauch (5,65 kg pro effektive PS-Stde.) war auf Ueberhitzung und hohe Luftverdünnung im Kondensator zurückzuführen. Eine Ueberhitzung um 55° entsprach einer Ersparns von 10% im Dampfverbrauch. Bei hohen Graden der Verdünnung sinkt der Dampfverbrauch für eine weitere Druckerniedrigung sehr viel rascher wie bei mittleren oder niedrigen Graden. Kraftverbrauch der Kondensationsanlage (bei 118 PS 4,7%, bei 260 PS 2,97%, bei 566 PS 2,47%). (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 10/12.)

926. Die elektrische Kraftübertragungsanlage der Stadt Schaffhausen am Rhein. Forts. von [495]. Mit 14 Abb. (Helios, S. 283/87, 315/17.)

927. Die Kraftversorgungs-Bill der Grafschaft London 1906. Siehe auch Referat im Aprilheft. (Electr. Rev. London, S. 161/62.)

928. Die hydro-elektrischen Anlagen von Bellegarde. Von Frank C. Perkins. Mit 1 Abb. 10.000 PS (Rhône Wasserkraft). Drehstrom, Frequenz 47,5, 1000 und 2000 Volt. Versorgung zahlreicher Werke der Umgegend mit Energie. Turbinen von Escher-Wyss in Zürich, die elektrischen Einrichtungen von Brown-Boveri, Baden. (Electricien, S. 129/30.)

929. Die Anlagen der wardtländischen Kraftversorgungsgesellschaft an den Seen von Joux und Orbe (Schweiz). Mit 5 Abb. Von F. Koester. Das in den Seen sich anstauende Wasser wird durch einen Tunnel nach einem Sammelbecken geführt und von hier aus in einer Druckleitung zu den Turbinen geleitet. Es sollen 6740 PS bei hohen und 3770 PS bei niedrigem Wasserstand erhältlich sein. (Electr. Rev. New York, S. 209/211.)

930. Krafterzeugung und Kohlenlager. In Grossbritannien sind Dampfmaschinen und Kessel für insgesamt 5000000 PS (indiziert) vorhanden. Der gegenwärtige Kohlenverbrauch pro Jahr bezifferte sich auf 53 Mill. Tonnen. (Electr. Rev., New-York, S. 224.)

931. Ueber die Oekonomie der Kraftanlagen. Von H. Stott. Siehe [505] und [538], sowie Ref. Nr. 112. (Electr. Rev., New York, S. 219/24.)

932. Der Dampfverbrauch der Kolbenmaschine. Von T. Stevens und H. Hobart. An Hand einer Anzahl Kurven wird der Dampfverbrauch der Maschinen verschiedener Firmen bei verschiedener Belastung besprochen. (Electr. World, S. 369/71.)

933. Die zunehmende Verwendung der Dampfturbinen in der Marine. Referat eines Vortrages von J. Walker. Die Vergleichung des Turbinenbootes „Queen Alexandra" mit einem gewöhnlichen Boote gleicher Grösse ergab, dass ersteres, obwohl es mehr Knoten zurücklegt, 74 % weniger Kohle, 197 % weniger Oel und nur halb so viel Maschinisten benötigt. (Engineering, S. 220.)

934. Magnetzünder für Verbrennungsmaschinen. System Rankin Kennedy. Der Funken wird im Innern des Zylinders erhalten vermittels einer Magnetmaschine von hoher Geschwindigkeit in Verbindung mit einer Unterbrecherspule. (Engineering, S. 209.)

935. Wasserkraftwerk an der Albula. Mk. 8550000 Anlagekapital, davon 48 % für den hydraulischen Teil, einschliessl. Grundstückenteignungen, für den elektrischen Teil 52 %. An den Turbinenwellen: 24000 PS. Erster Ausbau 8 Turbinen von je 2900 PS; zwei Projekte: Drehstrom 46000 Volt Anfangsspannung, Gleichstrom mit 2×39500 Volt bei Vollbelastung. Kosten des elektrischen Teils bei Drehstromentwurf Mk. 4720000, bei Gleichstromentwurf Mk. 4440000. Die Turbinenpferdekraft in der Kraftzentrale kommt mithin auf rund Mk. 187, die elektrische Pferdekraft an der Stadtgrenze auf Mk. 544. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 315.)

936. Die Kraftzentrale St. Denis. Von Herzog. Mit 5 Abb., 1 Tafel und 1 Kunstdruckbeilage. (Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau, Potsdam, S. 133/136.)

937. Die hydro-elektrischen Anlagen Oberitaliens. Referat eines Vortrages von G. Semenza. (Electr. Eng., S. 441/43.)

938. Berechnung eines elektrischen Kraftwerkes für Betrieb mit Dampfmaschinen, Dampfturbinen und Gasmaschinen. Von W. Schömburg. Siehe Referat im Aprilheft. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 307/311.)

939. Die Dampfturbinenfabrik von Richardson, Westgarth & Co. in Hartlepool (England). Charakteristische Daten für eine aus der Fabrik hervorgegangene Turbodynamo (Fulham). 1500 Umdr./Min. 12 kg/qcm Dampfdruck 54° Ueberhitzung 71,1 cm Vakuum. Einphasen-Wechselstrom 1500 KW, Zweiphasen-Wechselstrom 2000 KW, Leistungsfakotr 75 % 2200—2400 Volt 50 Perioden, Ueberlastungsfähigkeit 20 %. 1800 KW 7,94 kg, 1200 KW 8,5 kg, 800 KW 9,53 kg, 400 KW 13,15 kg Dampf pro KW-Stunde. Beschreibung der Turbinenprüfanlage. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 98/99.)

940. Das Dampfturbinen-Kraftwerk in St. Denis an der Seine. Von Krull. Mit 5 Abb. Anordnung einer 5000-KW-Dampfturbine mit ihrer Kondensationsanlage. Grundriss mit vier 5000-KW-Turboalternatoren. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 77/79, 126/128.)

941. Die Dampfturbinen in dem Kraftwerk Carville. Von Dr. Gradenwitz. Mit 1 Abb. Zwei 2000-KW- zwei 4000-KW-Aggregate. Dampfverbrauch gleich bezw. weniger als 8,16 kg für die KW-Stunde. Zeitschrift für das ges. Turbinenw., S. 29/30.)

942. 2000-KW-Gleichstrom-Turbodynamo in dem Kraftwerk der Boston Elevated Ry (Amerika). 12,7 kg/qcm Dampfspannung, 37° C Ueberhitzung 50 mm abs. Gegendruck: 8,16 kg Dampf pro KW-Stde. bei Vollast, 8,89 kg bei ½ Last. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 31.)

943. A.-E.-G. Drehstrom-Turbodynamos. Mitteilungen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Mit 4 Abbild. (Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen, S. 47/49.)

944. Anwendung von Pufferbatterien bei Drehstrom. Von L. Schröder. Mit 13 Abbildungen. Siehe Referat im Aprilheft. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 324/28.)

945. Die City-Elektrizitätswerke der Charing Cross Company in London. Nach einem Vortrag von W. H. Patchell. Mit 23 Abb. Beschreibung der ganzen Anlage, sowie Details für die Maschinen. (Zeitschr. d. V. d. Ing., S. 393/401, 441/46.)

946. Schutz der Ufer des Niagara. Die steilen Ufer werden in ihrer unteren Partie in Zement gefasst. Da das Geröll wegen der Legung der grossen Leitungsrohre weggeschafft werden musste, so leidet der nackte Hals (Thonschiefer) unter atmosphärischen Einflüssen. Um die Installationen zu schützen, haben sich diese Zementierungsarbeiten als notwendig erwiesen. (Genie civil, S. 317.)

947. Die Abhängigkeit der Betriebskosten vom Belastungsfaktor. Referat aus Street Railway Journal 1905, S. 563. Durch Erhöhung des Belastungsfaktors werden wesentliche Ersparnisse erzielt, was von Crecelius an einem Beispiel (United Railway Co. in St. Louis) bewiesen wird. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 226/27.

948. Kraftübertragung in Trinity county, Kalifornien. Ref. aus Electr. Rev. New York, Dez. 05. Uebertragungsspannung 30000 Volt 25 Perioden. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 258.)

949. Dampfturbine, System Kerr. Referat aus Amerikan Maschinist. Mit 1 Abb. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 257.)

950. Anwendung der Elektrizität bei Kriegsschiffen. Ref. aus Eclair. Electr., 1905 No. 12. (Elektrotechn. u. M., Wien, S. 256.)

951. Dampfturbinen-System Zoelly. Referat aus „Die Turbine", Februar 1906. (Elektrotechn. u. M., Wien, S. 257.)

952. Das Elektrizitätswerk von Drammen. Mit 2 Abb. Beschreibung des mit Wasserkraft betriebenen Drehstromwerkes. (Helios, S. 373/76). Schluss folgt.

953. Belastungsfaktor (= *A*). Werkfaktor (= *B*) Maschinenfaktor (= *C*). Nach einem Vortrag von Kimball. (Electr. World No. 4.) *A* = mittlere Belastung des Werkes dividiert durch maximale Belastung des Werkes, *B* = mittlere Belastung des Werkes dividiert durch gesamte Nennleistung des Werkes. *C* = mittlere Belastung der Maschine dividiert durch Nennleistung der Maschine. *C* muss die Betriebsleitung, *A* und *B* die Verwaltung zu erhöhen suchen. (Elektrotechn. u. M., Wien, S. 209.)

954. Ueber die Verwendungsfähigkeit landwirtschaftlicher Abfälle zur Kraftproduktion. Versuche in Noizel. Stroh, altes Heu, Blätter, Schilfrohr, 1 kg für eine PS-Stde. bei 50-PS-Anlagen. Pappelholzsägespäne 1.4 kg pro PS-Stde. (Elektrotechn. u. M., Wien, S. 210.)

955. Die Turbinenanlage an den Sewallsfällen NH; Ref. aus Electr. Rev. New York. (Elektrotechn. u. M., S. 210/11.)

*956. Die Entwickelung der Lokomobilen von R. Wolf in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht. Von Diploming. K. Heilmann. Mit 55 Fig. Am Schluss ein interessanter Vergleich mit anderen Dampfanlagen. Siehe Referat Nr. 126. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 313/323, 446/452, 478/80.)

957. Die Unterstation des Bahnhofes Saint-Lazare in Paris. Mit 3 Abb. Von J. Vinson. Primär Drehstrom 5000 Volt 25 Perioden; Sekundär Gleichstrom 125 Volt (Licht) und Drehstrom 100 Volt 25 Perioden (Motoren). (Génie civil, S. 321/24).

958. Der hydro-mechanische Teil der „Sillwerke" der Landeshauptstadt Innsbruck. Von Neeser. Mit 20 Abb. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 7/10, 39/41, 55/59.)

959. Verkaufspreise amerikanischer Pelton-Räder. Mit 4 Abb. und 4 Zahlentafeln (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 66/68.)

960. Antriebsmaschinen in den deutschen Elektrizitätswerken Namentliche Aufzählung derjenigen Anlagen, welche Wassermaschinen, Gasmaschinen und Dieselmaschinen zum Antrieb der Stromerzeuger verwenden. (Elektrizität, S. 195/97, 210/11.) Forts. folgt.

961. 1 PS-Stde. für 1 Pfennig! Die Fabrikanten von Sauggasanlagen garantieren, dass die Kosten für Kohlen bei voller Belastung nicht höher sind wie 1 Pfennig pro gebrauchte PS und Stunde. Verfasser wendet sich gegen diese Angaben und führt aus, dass, wenn die im Betrieb wirklich vorherrschenden Verhältnisse berücksichtigt werden, man zu bedeutend höheren Preisen gelangt. (Electr. Eng., S. 406/9.)

962. Versuche über den Wirkungsgrad von Dampfkesseln. Von G. Hanchett. Der Wirkungsgrad eines Kessels hängt zu sehr von den Kohlen, dem Zug und dem richtigen Heizen ab, als dass man ihm eine ausgesprochene Bedeutung geben könnte. Ein guter Heizer kann mit einem alten Zylinderkessel dasselbe erreichen, was ein schlechter Heizer mit einem modernen Röhrenkessel erreicht. Der Wirkungsgrad geht höchstens etwas über 70%. (Electr. World, S. 454/56).

963. Statistik der Elektrizitätswerke Deutschlands. Auszug aus E. T. Z. (E. A., S. 241/43, 268/69, 281/82, 295/96.)

964. Die Entwickelung der Berliner Elektrizitätswerke. Mit 2 Kurventa,eln. (Helios, S. 282/83.)

965. Die Wirkung des Admissionsdruckes auf die Oekonomie der Dampfturbinen. Schluss. Von T. Stevens und H. Hobart. Ergebnisse sind in einer grossen Anzahl Diagramme zum Ausdruck gebracht. (Engineering, S. 323/27.)

966. Der Entwurf einer kleinen elektrischen Kraftstation. Von J. Hobart. Forts. folgt. Ausführungsbeispiel einer Anlage für ca. 150 PS. (Gebäude, Maschinen, Betrieb etc. (Electr. World, S. 457/8.)

967. Schaltung von selbsttätigen Zusatzmaschinen für Elektrizitätswerke. Von L. Schröder. Mit 9 Schaltungsschemata. Siehe Referat im Aprilheft. (E. T. Z., S. 252/56.)

968. Neue Kraftwerke und Anlagen im Gebiete von New York. 5 Neue, 3 ältere Zentralen mit einer Gesamtleistung von $^1/_2$ Millionen PS bei einer Bevölkerung von $4^1/_2$ Millionen. Zu den Kraftverteilungsanlagen in der Umgebung von New York gehören auch die 20 Kraftwerke und 26 Unterstationen der Public Service Corporation in New Jersey, welche in drei Bezirke eingeteilt sind. (Der Elektrotechniker, S. 128/29.)

969. Einiges über die Verwendung von Gasmaschinen für die elektrische Beleuchtung. Von R. Dieppe. Für kleine abgelegene Lichtanlagen lassen sich Gasmaschinen ganz gut verwenden. Allgemeine Gesichtspunkte für die Beurteilung. (Electr. Rev. Lond., S. 530/31.)

970. Die grösste Unterstation der Welt. Mit 11 Abb. Toronto (Canada) besitzt, was Leistung anbelangt, die grösste Unterstation. 30000 KW (Drehstrom, 60 Perioden) werden bei einer Spannung von 60000 Volt von den Niagara-Fällen zugeführt und auf 12000 Volt (Drehstrom, 60 Perioden) herabtransformiert. (Electr. World, S. 559/62.)

971. Amerikanische Elektrizitätswerke. Mit 10 Abb. Beschreibung einiger neuer Werke, die unter dem Gesichtspunkte möglichster Ersparnis an Arbeitskräften entworfen wurden. Menschliche Hilfe ist nicht mehr zur Verrichtung von Arbeit selbst, sondern nur zur Ueberwachung der die Arbeit leistenden Maschinen verwandt. Entwickelung des amerikanischen Licht- und Kraftstationsbaues. Forts. folgt. (Zeitschrift f. Beleuchtungsw., S. 87/88, 99/101.)

972. Die Elektradampfturbinen. Forts. Mit 8 Abb. Beschreibung der Turbinen und Versuchsergebnisse. (Schweiz. E. T. Z., S. 102/103, 115/17, 126/28, 138/39.)

973. Die Gasmaschinen und ihre Verwendung zur Stromerzeugung. Von I. Atkinson. Forts. folgt. Die Anfänge der Verwendung von Gaskraftmaschinen zum Antrieb von Dynamos. (Electricity, S. 158/59.)

974. Die Elektrizitätswerke der Charing Cross Co. in London. Von W. H. Patchell. Mit 2 Fig. Forts. folgt. Daten über die Generatoren. Das Hauptschaltbrett, Schaltungsschema. (Electricity, S. 156/58.)

975. Metallurgische Berechnungen. Von I. W. Richards. Forts. Rechnerische Lösung einer Anzahl Aufgaben aus dem Gebiete der Kraftgaserzeugung. Mondgas. Wassergas. Zugkraft des Kamins. (Elektroch. and Metallurg. Ind., S. 11/16, 55/59.)

976. Die disponible Kraft und die Betriebskosten einer Kraftstation für Hochofenabgase. Von H. Freyn. Referat aus Electr. Rev. New York. (Lond. Electr. Rev., S. 490/91.)

977. Die hydroelektrische Anlage an den Shawinigan-Fällen (Quebec). Schluss folgt. Mit 6 Abb. Vorhandene Wasserkraft 125.000 PS, Fernleitung (Montreal) 50.000 V. Drehstrom. Francis-Turbinen von I. P. Morris und Escher & Wyss. (Lond. Electr. Rev., S. 474/76.)

*978. Elektrizitätswerke in Oesterreich und in Ungarn. S. Referat No. 174. (Elektrot. u. M., Wien, S. 139/143 und 274/275.)

979. Kraftversorgung für die Grafschaft London. Siehe Referat im Aprilheft. (Gasjournal S. 148/151 und S. 175/177.)

980. Eine interessante Kraftstation in London. Siehe Referat im Aprilheft. (Electricien, S. 183/84.)

*981. Dampf- und Sauggas für Kraftzwecke. Von E. Bulwer. S. Referat No. 179 (Engineering, S. 194.)

*982. Neue Müllverbrennungsanlage in Fiume. S. Referat No. 184 (E. T. Z., S. 231.)

*983. Einfache Spannungsregulierung und Parallelschaltung getrennt liegender Wechselstromzentralen. S. Referat No. 185.

*984. Einiges über die Wahl der Betriebsmittel sehr grosser elektrischer Zentralanlagen. S. Referat No. 178. (Verhandlungen über die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris.)

*985. Die Anwendung von Hochspannung in deutschen Elektrizitätswerken. S. Referat No. 170.

986. Der Kostenvoranschlag für die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris. Siehe Referat im Aprilheft.

*987. Dampfturbinen-Defekte. Von W. Booth. S. Referat No. 183. (Electr. Rev. Lond., S. 329.)

*988. Brennstoffverbrauch bei Dampfmaschinen, Sauggasanlagen und Dieselmaschinen. S. Referat No. 179. (Engineering, S. 194.)

*989. Wahl der Verbrauchsspannung für Beleuchungszwecke in deutschen Elektrizitätswerken. S. Referat. No. 172.

*990. Ueber die Wahl der Spannung des Verteilungsstromes. S. Referat No. 178. (Verhandlungen über die zukünftige Stromversorgung von Paris.)

*991. Das Rateausche Verfahren zur Verwertung des Abdampfes von Maschinen mit unterbrochenem Betrieb. Von Heller. Mit 18 Abb. S. Referat No. 182. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 355/359 und 151/152.)

*992. Hochspannungsanlagen in Amerika. S. Referat No. 171. (Elektrot. Neuigk. Anz., S. 29.)

*993. Betriebsresultate einer Kehrichtverbrennungsvorrichtung. Von Batley und Walson. S. Referat No. 184. (Eclair électr., S. 184 n. Electricien Dez. 05.)

*994. Die Kraftstationen an den Niagarafällen. Vortrag des Professors Union. S. Referat No. 177. (Engineering. S. 218/20.)

*995. Wasserkraftanlage Schaffhausen und Olten-Aarburg. S. Referat No. 176. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen. S. 31 u. 35.)

*996. Anlagekosten für eine Pferdekraft bei Wasserkraftanlagen. S. Referat No. 175. (Der Elektrotechniker, S. 106.)

*997. Die Nutzbarmachung des Abdampfes mit Hilfe der Dampfturbinen. S. Referat No. 181 (Eclair électr., S. 303.)

*998. Ungleichförmigkeitsgrad der Antriebsmaschinen für elektrische Lichtanlagen. S. Referat No 180. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 422.)

999. Ueber die Wahl der Stromart für die geplante Elektrizitätsversorgung von Paris. S. Referat im Aprilheft. (Verhandlungen über die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

1000. Elektrische Förderung in einem Schieferbruch. Illustrierte Beschreibung der elektrischen Förderanlage in Cobbinshaw (Schottland), ausgeführt von Bruce Peebles and Co., Edinburgh. (Engineering. S. 412/13.)

1001. Ein elektrischer Auslegerkran für 30 t. Mit 1 Abb. Aktionsradius 12 m. Hubgeschwindigkeit bei maximaler Last 2 m. Ausführung der Firma Jessop and Appleby. (Engineering. S. 427.)

1002. Die elektrische Förderung in praktischer und wirtschaftlicher Beziehung. Von G. Hooghwinkel. Wiedergabe einer Anzahl Daten von ausgeführten englischen und deutschen elektrischen Förderanlagen. (Electr. Eng., S. 453/56.)

1003. Die Verwendung von einphasigen Wechselstrommotoren für Hebevorrichtungen. Forts. Mit 7 Fig. Von E. Dubois. Anlassen der Motoren. Ind. électr., S. 77/81.)

1004. Ilgner-Hauptschacht-Fördermaschinen der A. E.-G., Berlin. Mit 1 Schaltungsschema und ausführlichen Angaben über 7 ausgeführte Anlagen. Zweck und Vorteile der Schaltung. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 261.)

1005. Elektrischer Aufzug. Bauart Mabbs. Referat mit 8 Abb. aus Electr. World, 1905, S. 453. Beschreibung einer interessanten Aufzugsanlage, bei welcher die ganze Aufzugsmaschine zwischen vier mit Zahnstangen ausgerüsteten, gusseisernen Führungssäulen auf- und niederklettert und das Gegengewicht zu dem Gewicht des Fahrstuhles selbst bildet. Die Aufzugsmaschine ist in Flaschenzuganordnung mit dem Förderseil verbunden. Beschreibung der Stromzuführung, der Reglervorrichtung und Sicherheitsvorrichtung. (Elektrot. Zeitschr., S. 248/50.)

1006. Elektrische Einrichtung des Proviantamtes in Cöln. Mitteilungen der Firma Geist, E.-A.-G. Cöln. Ausgedehnte Anwendung des elektromotorischen Antriebes. Aufzugsmotor für Wechselstrom, System Corsepius: Elektrot. Zeitschr. 03, S. 1012 ohne Kollektor. (Elektrot. Zeitschr., S. 248.)

1007. Elektrische Motorpumpe für Springbrunnen. Anordnung der Firma Reiss & Klemm, Berlin. Mit 2 Fig. (Helios, S. 385/87.)

1008. Elektrisch angetriebene Band-Säge für Metalle. Mit 7 Fig. Konstruktion der Charkower Lokomotivfabrik (Südrussland). 5-PS-Elektromotor, 1120 Touren. (Engineering. S. 338/39.)

1009. Elektrisch angetriebene Spinnmaschinen. Kurze Beschreibung der von Dobson und Barlow in Bolton in ihren Werken veranstalteten Ausstellung elektrisch angetriebener Spinnmaschinen. (Engineering, S. 352.)

1010. Kranmotor mit elektromagnetischer Bremse. Refer. aus Electrician, S. 507. Mit 1 Abb. Motor der Firma Dick, Kerr & Co., für schweren, aber intermittierenden Kranbetrieb. 2 bis 55 PS in 10 Grössen für 250 und 500 Volt. (Elektrot. Zeitschrift, S. 275.)

*1011. Elektrisch angetriebene Zentrifugalpumpen. Von Frank Perkins. S. Refer. Nr. 186. (Electricien, S. 169/70.)

1012. Elektrische Ausleger-Krane. Ausführung der Firma W. Arrol, Glasgow. 5-t-Krane, Aktionsradius 12 m. Last wird vom Erdboden aus 40 m hoch gehoben. Verwendung im Schiffbau. (Engineering. S. 163.)

1013. Energieverbrauch elektrisch betriebener Aufzüge. Von P. Good. Ref. aus Electr. Rev., S. 7. Beachtenswerte Betriebsdaten für 4 Aufzüge. (Elektrot. Zeitschr., S. 297/98.)

1014. Die Verwendung der Elektrizität für Kältemaschinen. Die häufigste Verwendung der elektrisch angetriebenen Kältemaschinen findet gerade im Sommer statt, wo wenig Licht und Wärme benötigt wird. In London bürgern sich die elektrisch angetriebenen Kältemaschinen besonders in Molkereien ein. In einer Drogerie konnten durch elektrischen Antrieb die Kosten der Kälteerzeugung von 6000 auf 4000 Mk. herabgesetzt werden. (Ind. Electr., S. 90.)

1015. Neues elektrisches Gangspill in Antwerpen. Geliefert von der Harlemer Maschinenfabrik. Mit 1 Abb. (Helios, S. 322/23.)

1016. Kühlvorrichtung im Anschluss an die Berliner Elektrizitätswerke. Mit 1 Abb. Eine interessante Verwendung elektrischer Arbeit in der Hauswirtschaft. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 107.)

1017. Die elektromechanische Kupplung, System P. Gasnier. Mit 1 Abbildung. Elektromechanische Einrichtung zur Geschwindigkeitsänderung. Eingehende Beschreibung des Prinzipes. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 125.)

1018. Elektromotorische Antriebe in Werkstätten. Von E. Douglas. Antrieb von Werkzeugmaschinen und Werkstättenkranen. Vergleich mit Riemenantrieb. Tabellen und Diagramme über den Kraftverbrauch einer Drehbank bei verschiedenen Geschwindigkeiten und die erforderliche Zeit zum Bearbeiten einer Welle bestimmter Abmessungen. (Electr. Rev., New York, S. 230/31.)

1019. Der direkte Elektromotorenantrieb für Webstühle bringt, wie Knowlton in Electrician, London 12. 1. 06 berichtet, geringere Betriebskosten und eine Erhöhung der Produktion mit sich. Mit 2 Beispielen. (Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, S. 212.)

1020. Ueber die Oekonomie des Förderns von Kohlen durch Elektrizität. Von S. Walker. Bei Dampf stellen sich die Kosten pro 100 t auf 2.7 Mk., bei elektrischer Förderung auf 3 Mk. (Zins und Abnutzung nicht berücksichtigt). Tagesleistungen von mindestens 1500 t vorausgesetzt und Schachttiefen bis zu 250 m. (Electr. Rev., New York, S. 215.)

1021. Elektrische Pumpen in Schieferbrüchen. Anlagen in Pumpherston. Eine Pumpe fördert 1300 l Wasser pro Minute auf eine Höhe von 130 m. (Electr. Eng., S. 404/6.)

1022. Einiges über elektrische Antriebe. Von W. Belsey. Schluss von [567]. Angaben über die gewöhnlich zur Verwendung gelangende Grösse des Motors. (Electr. Rev., London, S. 302/304.)

*1023. Elektrisch angetriebene Zentrifugal-Pumpen. S. Refer Nr. [illegible] (Electricien, S. 169/70.)

*1024. Elektrisch betriebene Hauptschacht-Fördermaschinen. Bericht über einen Vortrag von Jahncke und von Horn. Siehe Referat Nr. 187. (Zeitschrift d. Vereins d. Ing., S. 499 und S. 502/503.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

1025. Unrationelle Verwendung von Glühlampen. Von G. Wilkinson. Schlechte Lichtausbeute durch Verwendung fehlerhafter Lampen, unsachgemässe Installationen. Erfahrungen mit Nernstlampen. (Electr. Rev. London, S. 447/50.)

1026. Elektrische Zugsbeleuchtung. System Leitner-Lucas. (Electricien, S. 195/196.)

1027. Die Herstellung von Lampenkohlen in England. Mit 6 Abb. Beschreibung der Werke, sowie des Arbeitsprozesses der General Electric Co. in Witton. Jahresleistung 5 Millionen Meter. Qualität dem kontinentalen Produkt ebenbürtig. (Electric Rev. London, S. 434/435.)

1028. Untersuchungen auf dem Gebiete der Photometrie. Von K. Satori. Mit 8 Abb. Im Anschluss an den sehr interessanten Vortrag, weist Libesny auf gewisse Analogien hin, welche zwischen den hier beschriebenen optischen Vorgängen und den gleichartigen, elektromagnetischen Erscheinen bestehen. Das menschliche Auge erscheint als ein abgestimmter Empfänger, dessen Eigenschwingungsdauer der Frequenz im Gelbgrün entspricht und daher bei dieser Frequenz maximal anspricht, nach beiden Seiten des Spektrums hin aber mit verminderter Intensität. (Elektr. u. Masch. Wien, S. 248/254.)

1029. Bogenlampen. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. Bogenlichtelektroden 13 Patente; Einrichtungen zur magnetischen Beeinflussung des elektrischen Lichtbogens. 5 Patente; Regelungsvorrichtungen. 10 Patente. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 244/246.)

1030. Die elektrische Beleuchtung des Berliner Domes. Mit 3 Abb. Stimmungsvolle Beleuchtung. 70 Bogenlampen, 1900 Glühlampen, 100 Nernstlampen. (Helios, S. 310/311.)

1031. Flammenbogenlampen. Mit 9 Fig. Beschreibung der Intensivlampe der Excello Arc Lamp Co in New York. (Electr. World. S. 379/380.)

1032. Das Leitner-Lucas-System der Zugsbeleuchtung. Mit 8 Fig. Proben ergaben, dass bei zwei Wagen, die in 3 Monaten 25200 Meilen zurücklegten, trotz Fehlens jeglicher Wartung, die Beleuchtung noch intakt war. Beim Nachsehen zeigte sich, dass die Batterie voll geladen war, Bürsten und Kommutator waren in so gutem Zustande, dass die Wagen ohne weiteres wieder in den Betrieb gegeben wurden. (Engineering, S. 210/212.)

1033. Versuche mit einer Tantallampe. Von W. Ambler. Diagramme der Lichtverteilung. Siehe auch Referat Nr. 191. (Génie civil, S. 348/349.)

1034. Glühlampen in Verbindung mit Reflektoren. Von Schaefer. Mit 11 Abb. Haben die Reflektoren überhaupt einen praktischen Zweck? Besprechung der Wulff'schen Glühlichtreflektoranordnung. (Zeitschr. f. E. u. M. Potsdam, S. 89/91.)

1035. Bogenlampen und Zubehör. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 15 Patente. (Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien, S. 264/265.)

1036. Glühlampen. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 3 Patente. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 265/266.)

1037. Quecksilberdampflampen. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 7 Patente. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 266.)

1038. Die Beleuchtung von Strassen mittels Nernstlampen. Von O. Feldmann. Von Hoadley (in Maidstone) mitgeteilte Betriebsergebnisse. Modell B und C vollständig ungeeignet. Type A mit senkrechtem Glühkörper gab die besten Resultate. Durchschnittliche Lebensdauer 676 Stunden. Feuchtes Wetter schädigt die Brenner. Zweckmässiger Lampenabstand für 110-Watt-Lampen. (½ Ampere 220 Volt 75 NK) 50 m. Jährliche Kosten Mk. 71 pro Lampe. Der jährliche Stromverbrauch beträgt 390 Einheiten pro Lampe, Kosten für Erneuerung bis 9 Mk. pro Lampe und Jahr, ferner in Maidstone Mk. 10.— für Wartung, Mk. 7.50 für Zinsen und Amortisation und Mk. 2.50 für Ausbesserung und Erhaltung. (Helios, S. 376/377.)

1039. Elektrische Zugsbeleuchtungsanlage von James Finney Mc Elroy. D. P. 167035. Zugsbeleuchtungsanlage, bei welcher beim Einschalten der Dynamomaschine Lampen und Batterie parallel liegen, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hauptleitung zwei an einem Ende miteinander verbundene Widerstände eingeschaltet sind, von denen der eine vor den Lampen beständig, vor der Batterie aber nur bei der Einschaltung der Dynamomaschinen liegt, während der andere bei zunehmender Spannung der Dynamomaschine an Stelle des Widerstandes der Batterie vorgeschaltet wird und dann absatzweise entsprechend der Spannungssteigerung der Dynamomaschine ausgeschaltet wird, bis die Batterie unmittelbar im Stromkreise der Dynamomaschine liegt. (Zentralblatt für Akk., S. 77/78.)

1040. Einrichtung für von Hauptstromdynamo-Maschinen in Verbindung mit selbsttätigen Ladeschaltern gespeiste Sammlerbatterien. (Für Zugsbeleuchtung.) D. R. P. 165285 von Pieper und L'Hoest, dadurch gekennzeichnet, dass beim Aufhören des Ladestromes Widerstände an Stelle der Sammler in den Hauptstromkreis eingeschaltet werden, zum Zwecke, die Erregung der Hauptstromdynamo-Maschinen beim Anlassen zu sichern. (Zentralblatt für Akk., S. 59/60.)

1041. Wirkungsgrad und Lebensdauer der Glühlampen mit metallisierten Kohlenfäden. Mit 2 Diagrammen. Entdeckung der General Electric Company in Schenectady. Siehe dazu unsere Referat-Nr. 189. (Der Mechaniker, S. 61/62.)

1042. Neue Dunkelzimmerlampe. Mit 1 Abb. Referat aus Gasjournal, S. 131. Siehe [599]. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 315/316.)

1043. Oeffentliche Beleuchtung. Vergleiche zwischen Gas und Elektrizität. Siehe Referat im Aprilheft. (Elektricien, S. 168/169.)

1044. Elektrische Beleuchtungsanlage für Eisenbahnzüge. Von Henry Pieper und Gust. L'Hoest. D. P. 162496. Mit 2 Fig. Anlage, bei welcher die für stationäre Anlagen bekannte Gruppenschaltung von Batterie und Lampen mit der für das Laden von Akkumulatoren bekannten Anordnung, die Kraftmaschine ohne Regler, aber mit konstanter Füllung arbeiten zu lassen, verbunden ist; dadurch gekennzeichnet, dass in jedem Wagen die eine Gruppe (d. i. Batterie, Lampen und zugehörige Apparate) in eine der Leitungen geschaltet ist, die andere Leitung aber lediglich zur Verbindung von Wagenende zu Wagenende dient, so dass eine Verwechslung der Strompolarität auch bei Umkehr des Wagens ausgeschlossen bleibt. (Zentralblatt für Akk., S. 59.)

1045. Glühlampenreflektor mit seitlicher Spannung. (Zschocke & Co., Dresden.) Horizontal im Reflektor liegende Lampe; eine 16-kerzige Lampe gibt mit diesem Reflektor 60—85 NK. (Helios, S. 290/291.)

1046. Das Photometrieren von elektrischen Glühlampen. Mitteilung aus dem beleuchtungstechnischen Laboratorium von Dr. Lux. Mit 7 Abb. Fehlen der

Winkelspiegelmethode. Messung mit einer rotierenden Glühlampenfassung (Vorschlag von Matthew). (Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 97/99.) Forts. folgt.

1047. Einfluss von Lampenglocken und Reflektoren auf Lichtstärke und Lichtverteilung bei elektrischen Glühlampen. Als Ergänzung zu [187] und [1054] werden hier Pressglasglocken mit Prismen behandelt. Mit 14 photometrischen Kurven. (Zeitchrift für Beleuchtungswesen, S. 85/87.)

1048. Flammenbogenlampe für Gleichstrom von Dr. Mahlke. Trotz Erhöhung des prozentualen Gehaltes an Leuchtzusätzen ruhiges Licht. D. P. 164316. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 76/77.)

1049. Aus einem Leiter zweiter Klasse und Metall (Tantal) bestehender Glühkörper für elektrische Glühlampen. Von Siemens & Halske, A.-G. D. P. 161081. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 76.)

1050. Eine Kombination zwischen Nernst- und Auerlicht. Von A. Herz. D. P. Nr. 167556. Einem, durch eine Gasflamme geheizten Glühkörper wird ausserdem noch ein elektrischer Strom von geeigneter Stärke und Spannung zugeführt, so dass der Glühkörper ausser der Erhitzung durch die Gasflamme noch eine zusätzliche Temperatursteigerung erhält. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 76.)

1051. Strassenbeleuchtung. In Berlin ist die Zahl der jährlichen Brennstunden für die öffentlichen Strassenlaternen bis Mitternacht zu 1900,5, nach Mitternacht bis früh zu 1774,5 insgesamt zu 3675 Stunden festgesetzt. Wegen trüber Tage etc. wurde diese Zahl im Jahre 1904 um 61,3 bezw. 91 Stunden, insgesamt 152,3 Stunden überschritten. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 867.)

1052. Ueber einige besondere Eigenschaften des eingeschlossenen Lichtbogens. Von Biegon von Czudnochowski. Bericht der deutschen Phys. Gesellschaft 1905, S. 465. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 63/64.)

1053. Reflektor-Glühlampen der Britannia Electric Lamp Works in Tottenham (England). Mit 1 Abb. Röhrenförmige Glühlampe in eine Glasschale eingeschraubt, deren oberer Teil mit einem spiegelndem Metall-Belag versehen ist. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 64.)

1054 Photometrische Untersuchung von Reflektoren der Glasfabrik „Marienhütte". Mitteilung aus dem beleuchtungstechnischen Laboratorium von Dr. H. Lux. Kittlose Silberglasreflektoren. Ermittlung des Einflusses der Gestalt des Glühfadens und des Gasballons auf die Lichtverteilung. Mit 14 photometrischen Kurven. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 61/63.)

1055. Elektrische Glühlampen aus kolloidalen Metallen. Siehe auch Referat Nr. 120 und 188. (Elektrotechnischer Anzeiger, S. 274.)

1056. Neuerungen an elektrischen Lampen. Von L. Gaster. (Engineering, Seite 193.)

*1057. Ein neuer „metallisierter" Kohlenfaden für Glühlampen. Siehe Referat Nr. 189. (Gasjournal, S. 219/220.)

*1058. Neuere Untersuchungen der Tantallampe und der Osmiumlampe. Siehe Referat Nr. 191. (Gasjournal, S. 286/290.)

*1059. Neue Metallfaden-Glühlampe von Dr. Kužel. Siehe auch Referat Nr. 188. (Elektrotechnischer Anzeiger, S. 235.)

1060. Metalldampf-Bogenlampe. Von Vogel. Mit 5 Abb. Siehe Referat im Aprilheft. (Elektrotechnischer Anzeiger, S. 267/268, 279/281 und 293/295.)

*1061. Eine neue elektrische Glühlampe. Siehe Referat Nr. 188. (Der Elektrotechniker.)

*1062. Eine neue Vorrichtung zur Verhinderung des widerrechtlichen Entfernens von Glühlampen aus ihren Fassungen, zwecks Entwendung oder Vertauschung. Siehe Referat Nr. 192. (Autorreferat.)

1063. Elektrische Glühlampen. (Engineering, S. 193.)

*1064. Thorners Beleuchtungsprüfer. Siehe Referat Nr. 193.

*1065. Energieverbrauch von Kohlenfaden-Glühlampen für 110 und 220 Volt. Siehe Referat Nr. 190.

*1066. Zwei Wolframlampen. Siehe Referat Nr. 188.

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

1067. Die Simplonlokomotive. Von S. Herzog. Mit 7 Abb. (Schweiz. E. T. Z. S. 121/23, 133/34.) Forts. folgt. Mit 9 Abb. Beschreib. der Lokomotiven und ihrer Schaltung (Elektr. Bahnen und Betriebe, S. 133/35, 159/62.)

1068. Kraftzentrale und Unterstation für die elektrische Strassenbahn Alexandrien-Ramleh. Mit 8 Abb. Beschreibung der Anlage. (Schweiz. E. T. Z. S. 97/99, 111/12, 125/26.)

1069. Eisenbahnmotorwagen mit gemischtem, Benzin- und elektrischem Betrieb, nach dem Muster der Wolseley Tool and Motor Car Works, Birmingham. In Amerika von der General Electric Comp. eingeführt. Beschreibung eines 140-PS-Motors. Mit 5 Abb. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 387/90.)

1070. Ueber die Ausführung und den Unterhalt des Bahnoberbaues. Von R. Tweedy. Spanndrähte, Sicherheitsdrähte, Isolatoren, Trolleydrähte, Maste etc. (Electr. Rev. Lond., S. 403/6.

1071. Elektrischer Betrieb auf den schweizerischen Hauptbahnen. Aus dem Bericht der schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb, Arbeitsprogramm und Tätigkeit. (E. T. Z., S. 296/97.)

1072. Drehgestelle elektrischer Wagen. Von Prof. C. Carus-Wilson. Theoretische Untersuchungen, Besprechung verschiedener eingeführter Systeme. In Birmingham wurden Proben vorgenommen, bei welchen die Wagen eine Kurve von 12 m Radius mit einer Geschwindigkeit von 12 Meilen pro Stunde durchfuhren. (Engineer., S. 360/62.)

1073. Das Romapac-System für Tramway-Oberbau. Siehe Referat Nr. 130. (Engineering S. 179/80.)

1074. Versuche an Einphasen-Lokomotiven der Westinghouse-Gesellschaft. Refer. aus Electric Journal 1905, S. 764. Nur 11.6 Wattstd. pro t-km, bei 31 km/St. mittlerer Geschwindigkeit. Dieser geringe Betrag findet seine Erklärung in dem Umstande, dass das Anfahren nur durch Umschaltung der Wicklungsabteilungen des Transformators vor sich geht ohne Anwendung irgend welcher Anlasswiderstände. Der Fahrschalter besitzt Fahrstellungen, deren jede eine bestimmte Schaltung der Wicklung des Transformators entspricht, so dass auf jeder Stufe dauernd gefahren werden kann, ohne dass ein Kraftverlust in Vorschaltwiderständen auftritt. (Grosser Vorteil gegenüber Gleichstrom!) (E. T. Z., S. 274.)

1075. Die Rheinuferbahn, eine Hochspannungs-Gleichstrom-Bahn. Beschreibung der Einrichtung mit Situationsplan, Längsschnitt und Grundriss des Kraftwerkes, Abbildung der Aufhängung der Hochspannungs-Fahrleitung, der Hochspannungs-Motoren mit Wendepolen. Im Ganzen 6 Abb. (E. T. Z., S. 316/19.)

1076. Ein Probewagen für die Stadtbahn in Hamburg. Refer. aus Elektr. Bahn u. Betr. 1905. Beschreibung von Dietl. Einphasenmotoren der Type Winter-Eichberg. 750 V. Wechselstrom, 25 Perioden. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 240/41.)

1077. Die neue Lokomotive für einphasigen Wechselstrom der Oerlikon-Werke. Von A. Solier. Mit 3 Abb. Netzspannung 15000 Volt, zwei Motoren zu 200 PS, 650 Touren. Normale Geschwindigkeit 36—40 km pro Stunde, maximal 55 km. Die Motoren werden durch zwei Transformatoren von 230 KW gespeist. Westinghouse-Bremse. (Eclair. Electr., S. 256/59.)

1078. Die elektrische Seilbahn von Nancy. Mit 7 Fig. Von G. Bernardet. Zwei Stahldrahtkabel (eines zur Sicherheit), Elektromotor von 25 KW, 440 Volt. (Génie civil, S. 281/83.)

1079. Elektrischer Betrieb auf der Wiener Stadtbahn. Das Križiksche System. 2 × 1500 V., 4 Motoren in Serie, zwischen + und Nullleiter 2, zwischen — und Nullleiter 2. Adhäsionsgewicht : Zuggewicht = 3.5. (Electr. Bahn. u. Betr., S. 124/25.)

1080. Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten und ihre Sonderheiten. Von Eichel, Forts. Beschreibung und Abbildungen des Feuerlöschwagens der Metropolitan-Westside-Hochbahngesellsch., Chicago. Der Wagen ist selbstfahrend hergestellt, zweiachsiges Untergestell, zwei W. P. 50-Motoren. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 117/18.) Forts. folgt.

1081. Der Abzweigungsbahnhof „Bismarckstr." der Berliner elektrischen Hoch- und Untergrundbahn. Von Schmidt. Mit 4 Fig. Lageplan und 3 Querschnitte der Haltestelle. Beschreibung der Anlage. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 115/17.)

1082. Versuche mit Rollenlagern bei Strassenbahnwagen. Von Schörling. Mit 1 Abb. Versuche bei der Hannoverschen Strassenbahn mit Moffet-Patent-Rollenlager. Energieersparnis von 23 % und gewaltige Oelersparnis und Ersparnis an Bedienungskosten. Die Lebensdauer der Lager ist gross genug, um die verhältnismässig hohen Anschaffungskosten zu decken. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 113/114.)

1083. Technische Erwägungen beim Bau elektrischer Bahnen. Von F. Carter. Schluss. Fracht, Verteilungssystem, Kraftstation, Wechselstrombetrieb. Mit 1 Abb. (Electr. Rev., Lond., S. 359/62.)

1084. Die Versuchsanlage der schwedischen Staatsbahnen für elektrischen Bahnbetrieb. Von Dahlander. Schluss von [639]. Mit 3 Abb. und 1 Schaltungschema der Lokomotive der Siemens-Schuckertwerke. (Elektr. Bahn. u. Betr. S. 97/99.

1085. Ausbildung von Fahrern der städtischen Strassenbahnen in Belfast. Mit 1 Abb. des Unterrichtszimmers, welches alle erforderlichen Instruktionsmittel (Führerstand, Kontaktrute, Kontroller, Schaltungsschemata, Streckenausrüstung) enthält. Elektr. Bahn. u. Betr., S. 164/65.)

1086. Benzinelektrischer Zug der Firma Frese & Co. Von Bicloy. Mit 1 Abb. Der erste Wagen stellt ein kleines Elektrizitätswerk dar. 35-PS-Viertakt-Benzinmotor, Bergmann-Dynamo, 142 Amp. 120 Volt. In sämtlichen Drehgestellen aller Wagen, d. h. Last- und Kraftwagen ist je ein Elektromotor eingebaut; also bei einem Zug von 6 Wagen 12 Motoren. Beschreibung der Versuche, Aufzählung der Vorteile. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 163/64.)

1087. Das Versagen von Strassenbahnbremsen. Von Dr. Ing. E. Kramer. Mit 21 Abb. Kann die sonst ordnungsgemässe Strassenbahnbremse im Augenblicke eines Unfalles ohne frühere oder später bemerkbare Mängel versagen? Die Möglichkeit eines derartigen Zufalles ist leider nicht ohne weiteres zu verneinen. Das scheinbare Versagen, das tatsächliche Versagen, das Gleiten und die Feststellung der Räder muss durch die Konstruktion der Bremse vermieden werden. Einen Nachweis, ob eine Bremsung scheinbar versagt hat oder nicht, praktisch zu erlangen, ist bisher nicht gelungen. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 138/44, 153/59.)

1088. Die Versuche der schwedischen Staatseisenbahnen mit Einphasen-Wechselstrom. Mit 7 Abb. (E. T. Z., S. 227/31.)

1089. Elektrischer Fahrtrichtungsanzeiger, System Seeger. Mit 2 Fig. Vorrichtung, um bei eintretender Dunkelheit die Bewegung des entgegenkommenden, besonders aber des überholenden Automobiles auf eine gewisse Entfernung hin festzustellen. Von der Hinterradachse, bezw. von jedem Hinterrade, werden Vorrichtungen angetrieben, welche beim Vorwärts-, bezw. Rückwärtsgange des Wagens verschiedenfarbige Glühlampen ein- bezw. ausschalten. (Helios, S. 309/10.)

1090. Neue Schaltungen für elektrische Bahnleitungsnetze mit Zusatzmaschinen. Von W. Leinveber. Mit 4 Abb. (Helios, S. 341/44.)

1091. Ueber die Ausbildung der Fahrer der elektrischen Strassenbahnen. Von Bendix. Aufstellungen von Belehrungen und Instruktionen für die im elektrischen Strassenbetriebe angestellten Fahrer (Wagenführer) in Bezug auf technische Ausbildung und Verantwortlichkeit. 1. Allgemeine Anweisungen, 2. Belehrung über die Einrichtungen, 3. Handhabung der Apparate, 4. Signalwesen, 5. Uebernahme und Abgabe des Wagens, 6. Betriebsvorschriften während der Fahrt, 7. Betriebsvorschriften auf der Endstation, 8. Aussergewöhnliche Betriebsvorkommnisse, 9. Stellung des Fahrers dem Schaffner gegenüber, 10. Haftpflicht des Fahrers in Bezug auf Materialschaden, 11. Verhalten des Strassenverkehrs. Im ganzen 125 Paragraphen mit entsprechenden Erläuterungen. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 93/97, 119/124.)

1092. 20000-Volt-Wechselstromlokomotive der Siemens-Schuckertwerke. Eigener Bericht der ausführenden Gesellschaft. Mit 1 Abb. und 1 Taf. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 99/100.)

*1093. Schalldämpfung für Radreifen bei Strassenbahnwagen. Von Klisserath. Zusammenstellung von Mitteln, um das Geräusch (vibrierende Schwingungen) beim Durchfahren von Gleiskrümmungen zu mildern, bezw. zu beseitigen. Besprechung und 2 Abb. des R. P. 165176. (Dämpfungsringe um die Radreifen.) Siehe Referat Nr. 197. (Elektr. Bahnen u. Betriebe, S. 101.)

1094. Zahnradschutzkasten für Bahnmotoren. Mit 3 Abb. Hölzerne Schutzkasten mit gusseisernem Gerippe zur Herabdrückung des toten Gewichtes (United Railways, Detroit, Mich., E. W. Bliss Co., Brooklyn, New York.) Schutzkästen aus Stahlblech der Lyon Metallic Mfg. Co., Chicago. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 105.)

1095. Weichen und Kreuzungen aus Manganstahl. Mit 1 Abb. Hadfield's Steel Foundrys Co., Sheffield. (Electr. Bahn. u. Betr., S. 105/106.)

1086. Das System der Feldmannschen Seilaufzüge auf das Wetterhorn. Mit 1 Abb. Beschreibung des Systems. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 106.)

1097. Die elektrischen Tramways von Neuchatel (Schweiz.) Mit 1 Abb. Von G. Smith. Gleichstrom 580 Volt. Zwei Wagen-Motoren zu 18 PS (maximal 25 PS), für eine Teilstrecke Motoren zu 40 PS. Geschwindigkeit zwischen 10—20 km pro Stunde. Das gesamte elektrische Material wurde von der Gesellschaft Oerlikon geliefert. (Electricien, S. 113/14.)

1098. Stromzuführung für elektrische Bahnen. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. 19 Patente. (Elektrot. u. M., Wien, S. 308/309.)

1099. Die elektrischen Linien der Orleans Co. für den Vorortverkehr von Paris. Von C. L. Durand mit 7 Abb. Drehstromzentrale (3 × 1000 KW normal). Sekundär Gleichstrom 500 V. Die Lokomotiven besitzen 4 Motoren des 270-PS-Standardtyps. Erbauerin: die französische Thomson-Houston-Gesellschaft. (Electr. Rev., New York, S. 173/78.)

1100. Einiges über Konstruktion und Betrieb von Bahnunterstationen. Von S. Ashe. Mit 3 Abb. Besprechung der verschiedenen Methoden des Inbetriebsetzens von Umformern. Stromunterbrecher. Pufferbatterien. (Electr. Rev. New York, S. 186/88.)

1101. Ein elektrischer Wagen mit Gasolin-Maschinenantrieb. Mit 2 Abb. Siehe [647]. (Electr. Rev., New York, S. 214/15.)

1102. Elektrische Hauptbahn von Blankenese nach Ohlsdorf in Hamburg. Mit 1 Abb. (Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Vereins, S. 139/40.)

1103. Widerstand der Eisenbahnzüge. Von G. Vogl. Widerstand für Wagen und Tender, Widerstand bei Lokomotiven. Formeln für den Luftwiderstand. (Zeitschr. f. Elektrot. u. M., Potsdam, S. 116/17, 121/24.) Forts. folgt.

1104. Das Elektromobil in seiner heutigen Gestalt. Von Müller. Forts. von [606]. Automobile mit Gottfried Hagen-Batterie; Automobile einer Stettiner Firma. Elektromobile mit elektrischer Kraftübertragung (ohne Akk.) System Lohner-Porsche. (Zeitschr. Elektrot. u. M., Potsdam, S. 92/94, 103/105.)

1105. Preisausschreiben des Vereins deutscher Maschineningenieure, betreffend Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn. Sehr interessante Preisaufgabe, Preise im Gesamtbetrag von Mk. 6000.—. (Elektrizität, S. 146/48.)

1106. Elektrische Traktion auf den schwedischen Eisenbahnen. 941 Meilen mit 6000-V.-Leitungen und 1250 Meilen mit Kontaktsystem. Preis pro PS-Jahr ca. 55 Mk. unter Zugrundelegung von insgesamt 150,000 PS. (Engineering, S. 295.)

1107. Ersparnisse im Stromverbrauch bei den städtischen Strassenbahnen in Frankfurt a. M. Erfahrungen mit dem Zeitzähler von Hartmann & Braun zur Stromverbrauchskontrolle. In vorliegendem Artikel wird der Zeitzähler als das einzig brauchbare Kontrollmittel hingestellt. Siehe dazu Referat Nr. 101. (E. A., S. 307/309.) Beschreibung der Zeitzähler von Hartmann & Braun und ihr Einfluss auf den Energieverbrauch. Mit 4 Abb. (Helios, S. 313/15 und Ind. Electr. S. 134/36.)

1108. Oberflächen-Kontakt-System in Lincoln. Referat aus Electr. Rev. Lond. 12. 1. 06. Beschreibung des Systemes. Mit 1 Abb. (E. A., S. 251/62.)

1109. Elektrisches Treideln von Schiffen auf Kanälen. Referat aus Electr. Rev Lond. 12. 1. 06. Versuchstrecke auf dem Erie-Kanal. (E. A., S. 262/63.)

1110. Strassenbahnen in städtischer Verwaltung mit besonderer Berücksichtigung der Strassenbahn in Manchester und der dort eingeführten Paketbeförderung. Mit 4 Diagrammen. Betriebsergebnisse. (E. A., S. 218/20, 243/44, 253/54.)

1111. Einphasen-Betrieb im Sarnia-Tunnel. Refer. aus Str. R. J. 20. 1. 06. (Electr. u. M., Wien. S. 281/82.)

1112. Neue Konstruktion von Strassenbahngleisen. Siehe unser Refer. Nr. 130 (Romapac-System). Hier werden 3 Figuren der Maschinerie für Herstellung der Schienenköpfe gegeben. (Helios, S. 354/57.)

1113. Kraftverbrauch elektrischer Wagen. Nach Ind. électr. S. 1. Pariser Stadtwagenwettbewerb vom 21. 12. 05 ergab für Wagen von mehr als 2 t Gewicht bei 24 km Durchschnittsgeschwindigkeit weniger als 100 Wattst. pro 1 t-km bei ungünstigsten Weg- und Witterungsverhältnissen, was unter normalen Bedingungen 70—75 WStd. entsprechen würde. (Zentralbl. f. Akk. S. 78/79.)

1114. Von der im Bau begriffenen Untergrundbahn in Charlottenburg. Refer. aus deutschen Reichsanzeiger. Beschreibung der fertigen und halbfertigen Strecke. (Helios, S. 346/48.)

1115. Der Elektromotor Védrine. Von P. Barry. Mit 4 Abb. Elektromobil Védrine. Verwendung eines Motors, der es erlaubt, die Geschwindigkeit im Verhältnis 1 : 3 und selbst 1 : 4 zu ändern; bei bisherigen Motoren war höchstens das Verhältnis 1 : 2 möglich. (Ind. Electr. S. 107/109.)

1116. Die Tramways von Marseille. Erweiterung des Netzes. Gesamterzeugung der Zentrale pro 1904. 16158346 KW-Stdn. Netzspannung 550 V. Luftleitungen. (Ind. Electr. S. 101/107.)

1117. Die Elektrifikation des ehemaligen Metropolitan-Netzes in London. Mit 30 Abb. Von A. Bidault des Chaumes. Drehstrom 11000 V. 31 Unterstationen. Gleichstrom 600 Volt. Die Kraftstation von Lots Road enthält 64 Dampfkessel (Babcock und Wilcox.) 8 Turbo-Dynamos (Parsons-Westinghouse) von 5500 KW und 1000 Touren, 11000 V. (Génie civil, S. 249/54.)

1118. Die Elektromobile im Pariser Salon von Dr. Warschauer. Ausstellungsbericht mit 2 Abb. nach der Allgemeinen Automobilzeitung. Nr. 1, S. 42/45 und Nr. 2, S. 44/51. (Zentralbl. f. Akk., S. 62/64, 79.)

1119. Die Elektromobile auf der Berliner Automobilausstellung 1906. Von R. Schwenke. Jährliches Etat für ein Automobil Mk. 5000—8000; Kapazität ist von 20 auf 32 Wattständen auf 1 kg Batteriegewicht gebracht worden, die Batterie ist in 5 Monaten abgenützt. Beschreibung der Ausstellungsgegenstände. (Zentralbl. f. Akk. 54/57.)

1120. Die Rochester Syracuse and Eastern-Bahn. Refer. aus Str. Ry J. 16. 12. 05. Auf 130 km Länge doppelspurig mit elektrischem Schnellbetrieb projektiert. 33000 Volt Drehstrom. Generatoren für 3300 Volt auf 33000 Volt transformiert. 3 Unterstationen. (Elektrot. u. M., Wien, S. 212/13.)

1121. Der Einphasenbetrieb auf der Long-Island-Bahn. Refer. aus Str. Ry J. 16. 12. 05. Auf 8 km lange Strecke Uebertragungsspannung 11000 V bei 25 Perioden. Geschwindigkeitsregulierung der Wagen durch Aenderung der Motorspannung mittels Autotransformatoren. (Elektrot. u. M., Wien, S. 213.)

1122. Die elektrische Traktion am Simplon. Mit 1 Abb. 1000 PS. Drehstrom-Lokomotive von Brown-Boveri. Zwei Geschwindigkeiten 64 und 32 km pro Stunde. Kraftstation in Brig 3300 V, 15 Perioden pro Sek. (Eclair. Electr., S. 456/58.)

1123. Elektrische Weichenstellvorrichtung für elektrische Strassenbahnen. System Jöckel, Berlin. Von Arendt. Mit 4 Abb. (Helios, S. 277/80.)

1124. Elektrische Doppellokomotiven. Auf der elektrischen Bahn Montreux-Berner-Oberland müssen zwei Lokomotiven den Zug ziehen. Jede Lokomotive hat 2 Amperemeter, eins für die eigenen Motoren, eins für die Motoren der zweiten Lokomotive. Die Lokomotivführer regulieren auf gleichen Stromverbrauch ein. (Helios, S. 296/97.)

1125. Ueber den Bau und Betrieb von Tramways. Von W. Bowker. Mit 5 Abb. Forts. Oberleitungsmaterialien. Streckenausschalter, Spanndrahtfassungen. (Electricity, S. 158.)

1126. Versuche mit Kugellagern bei Eisenbahnwagen. Die mit Kugellagern neuester Konstruktion versehenen Wagen brauchen nur 15—20% der erforderlichen Zugkraft, die zum Anfahren der mit glatten Zapfenlagern ausgerüsteten Wagen nötig ist. Daraus folgt eine Ersparnis von 80—85% zu Gunsten der Kugellager. Bei grösseren Geschwindigkeiten wie 40 km pro Stunde fällt diese Ersparnis durch Kugellager dem Luftwiderstand gegenüber nicht so sehr in Betracht. (Electricien, S. 143/44.)

*1127. Ueber die Verwendung von Explosionsmotoren, kombiniert mit Dynamo und Bufferbatterie, zu Traktionszwecken. System Pieper. Mit 4 Abb. Siehe Refer. Nr. 200. (Ind. électr. S. 53/56 und 63/64.)

*1128. Ueber den Selbstkostenpreis und die Kosten des Unterhaltes des Rollmaterials elektrischer Tramways. Siehe Refer. Nr. 199. (Le Génie civil S. 277.)

*1129. Programm für die Versuche mit elektrischem Betriebe auf den schwedischen Staatsbahnen. Siehe Refer. Nr. 195. (E. A. S. 174.)

*1130. Elektrische Zugförderung für eine zweigleisige Hügellandbahn. Siehe Refer. Nr. 194. (Schweiz. E. T. Z., S. 44/45.)

*1131. Die Verwendung von Gleichstrom und Wechselstrom zu Bahnzwecken. Siehe Refer. Nr. 196. (Ind. électr., S. 89/90.)

*1132. Wie sind die pfeifenden Geräusche der Tramway-Räder zu verhindern. Siehe Refer. Nr. 197. (Elekt. Bahn. u. Betr.)

*1133. Arbeitsverbrauch der Luftdruckbremse. Siehe Refer. Nr. 198. (Eisenbahntechn. Zeitschr.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungsanlagen.

1134. Zur Anwendung lose geschichteter kleinstückiger Leiter für elektrische Heizwiderstände. Von J. Bronn. Mit 8 Abb. Versuchsergebnisse mit der Kryptolmasse als elektrische Heizwiderstandsmasse. Im Gegensatz zu ununterbrochenen Leitern weist der Kohlengries eine eigentümliche Erscheinung der Anheizphase (vorübergehendes Sinken des Ohmwertes) auf. Die Stärke der Anheizphase kann durch Verringerung der Spannung, durch langsames Einschalten, sowie durch Vergrösserung der freien „Ausdünstungsfläche“ wesentlich gemildert, dagegen durch Einführung von gas- oder dampfentwickelnde Zusätze erhöht werden. Bei Vorrichtungen, welche für höhere Temperaturen bestimmt sind, lässt sich die von Zeit zu Zeit vorzunehmende Ergänznng der Widerstandsmasse nicht vermeiden. Es empfiehlt sich daher, eine möglichst einfach und einheitlich zusammengesetzte Widerstandsmasse zu verwenden, da andernfalls durch schnelleren Verschleiss der leichter oxydierenden oder verbrennenden Bestandteile die Zusammensetzung und die elektrischen Eigenschaften der Widerstandsschicht unaufhörlich und in unübersehbarer Weise sich ändern würde. (E. T. Z., S. 213/17.)

1135. Neues über das Verfahren zur elektrischen Eisen- und Stahlgewinnung nach Stassano. Mit 2 Abb. Versuchsöfen waren für 1000 Amp. bei 80 Volt, bezw. 3000 Amp. bei 170 Volt, der thermische Nutzeffekt 61,33%. Die Herstellung bester Stahlsorte kostet in Italien 75 Mk. pro t. Unter Berücksichtigung der Verhältnisse in den westfälischen Hüttenrevieren ergibt sich für die Tonne Stassano-

stahl Mk. 150—170 Herstellungspreis. (Tiegelgussstahl gleicher Qualität kostet Mk. 300.) (Helios, S. 311/12.)

1136. Carborundum-Ofen. Von Fitzgerald. Illustrierte Beschreibung eines elektrischen Ofens zur Herstellung von Carborundum. (Electr. a. Mettallurg. Ind., S. 53/55.

1137. Ein 1000-Ampere-Moissan-Ofen. Mit 4 Fig. Temperatur des elektrischen Ofens 4000° C. Ausf. der Firma Marriat u. Place, Lond. (Engineering, S. 381.)

1138. Elektrometallurgie des Eisens und der Eisenlegierungen. Forts. Mit 6 Abb. Von J. Hess. Entwicklung der wichtigeren Verfahren zur elektrothermischen Eisengewinnung. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 231 42.

*1139. Elektrische Schmelzverfahren. Siehe Refer. Nr. 202. (Electr. Eng., S. 397.)

*1140. Elektrische Oefen aus Nernstschen elektrolytischen Leitern. Von J. A. Harker. Siehe Refer. Nr. 201. (Engineering, S. 158.)

*1141. Schweissen vermittels des Sauerstoff-Acetylen-Gebläses. Siehe Refer. Nr. 218. (Eclair. électr., S. LXXXXVI Supplem.

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

1142. Die elektrische Erzeugung von Nitraten aus Luft. Vortrag von S. P. Thompson über das Birkeland-Eyde-Verfahren der Bindung des Luftstickstoffes. (Engineering, S. 190/91.)

1143. Elektrolytische Herstellung von Zinn-Schwamm nach dem Verfahren von D. Tommasi. Aufzählung der Vorteile. Erfahrungen, die mit dem Verfahren gemacht wurden. (Electricien, S. 196/97.)

1144. Die Bindung des Luftstickstoffes auf elektrischem Wege. Von J. Reyval. S. Refer. Nr. 204. Beschreibung und Skizze des Birkeland-Ofens. (Eclair. Electr., S. 297/99.)

1145. Der Birkeland-Eyde-Prozess der Salpetersäureherstellung. In den Werken in Notodden kommt das PS-Jahr auf 12 Mark zu stehen. Das Verfahren liefert 500 bis 600 kg 100%ige Salpeter-Säure per KW-Jahr. Das synthetische Kalzium-Nitrat ist an Dungkraft dem Chile-Salpeter noch überlegen, was kalkarmen Boden betrifft. Die Anlage produziert per Tag 1500 kg 100%ige Salpetersäure. (Electr. Rev., London, S. 328.)

1146. Neuerungen in der industriellen Eletrochemie. Elektrometallurgie des Eisens und Stahls Erfindung von Batterien. (Electr. World, S. 571/72.)

1147. Elektrolytisches Kupfer. Von L. Addicks. Raffination des Kupfers. (Elektroch. and Metallurg. Ind., S. 16/19.)

1148. Einiges über die Elektrochemie und Elektrometallurgie in Grossbritanien. Die finanzielle Seite der elektrolytischen Alkali-Herstellung. Der Hypochlorid-Prozess. Bericht des Komitees zur Untersuchung von Legierungen. Marktbericht. (Elektroch. and Metallurg. Ind., S. 21/23.)

1149. Elektrolytische Bleiche und Soda. Von Zerr und Whitham. Kostenberechnung. (Elektroch. and Metallurg. Ind., S. 20/21.)

1150. Wechselstromelektrolyse. Von H. Danneel. Uebersicht über die theoretischen Untersuchungen, welche über die Auflösung oder das sonstige Verhalten von Metallen gegen Wechselstrom handeln, die durch Gleichstrom anodisch aufgelöst werden. Mit 4 Diagrammen und einer Zusammenstellung der Literatur über Wechselstrom-Elektrolyse. Namhaftmachung von ca. 40 Abhandlungen. Elektrotechn. Zeitschr., S. 221/22.)

1151. Ueber Stromdichte. Dr. M. Thomasi regt die Frage an, ob die Oberfläche der Kathode, oder der Annode allein oder beider, bei der Bezeichnung der Stromdichte zu grunde zu legen ist; diese Frage ist auf die Tagesordnung der nächsten Generalversammlung der Vereinigung der Elektrotechniker Belgiens gesetzt. (Der Elektrotechniker, S. 123.)

1152. Die magnetischen Erzscheider. Schluss von [685]. Von L. Fabre. Mit 7 Fig. System Humboldt, Kalk. (Electricien, S. 121/24.)

1153. Nutzbarmachung des Luftstickstoffes. Bericht über einen Vortrag von Zehntner. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 262.)

1154. Elektrolytisches Verfahren zur Wiedergewinnung des Zinns. Von J. Pusch. Bergsoe-Prozess. Besitzt gegenüber dem Alkali-Verfahren den Vorzug, auch das im Lot enthaltene Zinn aufzulösen. Die aus den Elektrolysierzellen kommende Laugflüssigkeit ist eine Lösung von Zinnchlorid. (Elektroch. Zeitschr., S. 245/46.)

1155. Eine chemische Reichsanstalt. Am 21. Februar fand in Berlin eine Versammlung der hervorragendsten Vertreter chemischer Wissenschaft und Technik statt, um über die Gründung einer chemischen Reichsanstalt zu beraten. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 170/71.)

1156. Das neue Laboratorium für Elektrochemie und physikalische Chemie an der technischen Hochschule zu Dresden. Von F. Foerster. Mit 1 Tafel. Beschreibung der Einrichtungen. (Z. f. Elektroch., S. 183/86.)

1157. Bericht über die 7. Generalversammlung der American Electrochemical Society in Boston und Cambridge, 25., 26. und 27. April 1905. Forts. folgt. Reversible und irreversible elektrolytische Polarisation. Bemerkungen über den Einfluss der Temperatur auf die Oekonomie der Kupferraffination. Leitung in geschmolzenen und festen Elektrolyten. Billitzers Methode zur Bestimmung absoluter Potentialdifferenzen. Ueber den Edison-Akkumulator. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 189/95.)

1158. Die Elektrochemie im Jahre 1905. Von Dr. M. Krüger. Forts. von [679] Stromerzeugung. (Elektroch. Zeitschr., S. 256/58.)

1159. Elektrometallurgie des Eisens. Mit 5 Abb. Forts. von [680]. Das Kjellin'sche Verfahren. (Elektroch. Zeitschr., S. 259/61.)

1160. Neue Apparate zur Erzeugung von Ozon. Von Dr. Kausch. Schluss. Mit 3 Fig. Besprechung neuerer Patente. (Elektroch. Zeitschr., S. 252/55.)

1161. Die Erscheinungen der Elektrolyse. Forts. Von G. Rosset. Beweglichkeit der Jonen und Konzentrationen an den Elektroden. Genauigkeit des elektrochemischen Gesetzes von Faraday. Angenäherte Berechnung der EMK der Reaktionen. (Eclair. électr., S. 446/56.)

*1162. Ueber den Wert elektrolytisch erzeugter Hypochlorid-Lösungen. S. Refer. Nr. 205. (Engineering Rev., Jan., Lond.)

*1163. Fortschritte der Elektrochemie und Elektrometallurgie im Jahre 1905. Von F. Spiers. Siehe Referat Nr. 203. (Electr. Rev., London, S. 330/31.)

*1164. Ueber die Ausbeute der verschiedenen Verfahren zur Bindung des Luftstickstoffes. S. Refer. Nr. 204. (Le Génie civil, S. 311.)

*1165. Herstellung von Metallpapier. S. Referat Nr. 208. (Elektroch. Zeitschr., S. 236/37.)

*1166. Eine Methode der raschen Erzeugung eines elektrolytischen Niederschlages. S. Referat Nr. 206. (Le Génie civil, S. 293.)

1167. Studien über die chemische Wirkung der stillen elektrischen Entladungen. Von W. Löb. Ausführung einiger Synthesen. (Z. f. Elektroch., S. 282/312.)

*1168. Galvanische Zinküberzüge. S. Refer. Nr. 207. (Iron Age, Jan.)

*1169. Nutzbarmachung des Luftstickstoffes. Von E. Lemaire. Fortsetzung folgt. Mit 4 Abbildungen. Zusammenstellung sämtlicher bekannt gewordener Verfahren. Betriebsergebnisse. Siehe Referat Nr. 204. (Le Génie civ., S. 308/12, 328/30.)

1170. Elektrolyse durch Wechselströme. Von Kinter. Siehe Referat im Aprilheft. (Electric Club Journal.)

*1171. Der Durchgang der Elektrizität durch Flüssigkeiten. Von W. Dampier Whetham. S. Refer. Nr. 209. (Engineering, S. 250.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

1172. Versuche auf englischen Fernsprech-Verbindungsleitungen über die Entfernung für ausreichende Sprechverständigung. Referat aus Electrician 1905, S. 174. Mit 8 (mittels eines Duddell'schen Oszillographen aufgenommenen) Schaulinien über die Dämpfung der Sprache auf Fernsprechverbindungsleitungen. (E. T. Z., S. 225/26.)

1173. Die Blocksicherungs-Einrichtung auf den Preussischen Staatsbahnen. Von E. Gollmer. Forts. von [714]. Mit 5 Abb. (Der Mechaniker, S. 55/58, 62/64.) Forts. folgt.

1174. Neuerungen auf dem Gebiete der Wellentelegraphie. Von A. Prasch. Mit 14 Abb. Der Fritter von Schniewindt (E. T. Z. 05, S. 236), von Tissot (Electr. World, Bd. 44, S. 97), von Rochefort (ebendaselbst), von Nevil Maskelyne (Electrician 14. Okt. 1904), der heisse Oxydfritter von Hornemann (Annalen der Phys. Bd. 14, S. 82), der Wellenanzeiger von J. Härdén (E. T. Z. 1904, S. 1118), der Wellenanzeiger der de Forest Wireless Telegraph Company (Electr. World, Bd. 44, S. 995), der Wellenanzeiger von Arno (Mitteil. der Acad. der Wissenschaften, Rom 1904), der magnetische Wellenanzeiger von Peukert (E. T. Z. 1904, S. 992), der elektromagnetische Wellenanzeiger von Tissot, der Wellenanzeiger von Karpen (Eclair. électr., Bd. 38 Nr. 14), das Dynamometer für schnelle elektrische Schwingungen von Papalexi (Annalen der Phys., Bd. 14, S. 756), der bolometrische Wellenanzeiger von Tissot (Eclair. électr., Bd. 38, Nr. 10). (Dingl. Polyt. Journal, S. 154/156, 170/172.) Forts. folgt.

1175. Prüfung von Hochspannungs-Apparaten für drahtlose Telegraphie. Referat aus Electr. World 1905, S. 912. Prüfungseinrichtung von Pickard. (E. T. Z., S. 247/248.)

1176. Inbetriebnahme des neuen Fernsprechamtes in London. Referat aus Electrician, S. 767. Am 17. Februar sind die Anschlüsse und Verbindungsleitungen des Zentral-Vermittlungsamtes in London, im ganzen 14000 Doppelleitungen, auf das neue City-Amt umgeschaltet worden. Beschreibung des Vorganges. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 247.)

1177. Jones „Phantoplex" Telegraphie. Beispiele der Schaltungen aus Electr. World & Eng. Dezbr. 1905. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 260/261.)

1178. Telegraphen- und Fernsprechwesen im deutschen Reichspostgebiete im Jahre 1904. Nach der Statistik der deutschen Reichspost- und Telegraphenverwaltung. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 272|274.)

1179. Drahtlose Telegraphie in Deutsch-Süd-Westafrika. Funkentelegraphische Apparate der deutschen Armee. (Electr. Rev. London, S. 473|474.)

*1180. Die Wirkungsweise des Kohärers. Referat nach Journ. de Phys. aus Eclair. électr. 20. 1. 06. Siehe auch unser Referat Nr. 211. (E. u. M. Wien, S. 282.)

1181. Elektrische Fernphotographie. Vortrag von A. Korn. Mit 8 Abb. Uebersicht, Wirkungsweise und Resultate der neueren Verfahren. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 219|221.)

1182. Bestimmungen für den funkentelegraphischen Verkehr mit Schiffen der englischen Kriegsmarine. (Elektrot. Zeitschr., S. 314.)

1183. Drahtlose Telegraphie in England, Amerika, Neufundland, Canada, Australien. Kurze Referate. (Elektrot. Zeitschrift, S. 314.)

1184. Ein System für wechselzeitige Mehrfachtelegraphie mittels Hughes-Apparaten. Mit 6 Abb. Von K. Hansel. Mechanische Funktion der Hughes-Apparate. Einrichtung des behandelnden Systems (der Verteiler, der Antrieb des Verteilers, Erhaltung des Synchronismus der Verteiler, der Hughes-Taster, Schaltung der Apparate, Zusammenwirken der wesentlichen Bestandteile des Systems, Vorgänge bei einem wechselzeitigen Duplexbetriebe, Einrichtung des Systemes zur Erhöhung der Wirkung der kurzen Stromstösse auf die einzelnen Relais). (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 206|209, 231|235.)

1185. Funkentelegraphie. Referat aus Electrician und Electr. Eng. London, Heft 2. Einrichtung nach dem System Lodge-Muirhead zwischen Trinided und Tabago, sowie zur Verständigung mit einem fahrenden Eisenbahnzug auf der Midland Ry bei Derby. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 241.)

1186. Der selbsttätige Telephon-Umschalter. System Lorimer. Von J. Poirier. Mit 4 Abb. Der Zwischenschalter. Kontrollvorrichtung für die Reihenfolge des Anrufens. Telephonapparat der Abonnenten Lage II, III und IV des rotierenden Kommutators. (Electricien, S. 117|120, 131|134, 170|74, 186|89, 198|203.)

1187. Uebertragung eines Funkentelegrammes auf grosse Entfernungen. Die Beamten der staatlichen Station für drahtlose Telegraphie am Cape Elizabeth, Me, bestätigen, dass sie ein Telegramm erhielten von einem Schiffe, das zur Zeit der Telegramm-Absendung nachgewiesenermassen in einer Entfernung von 3000 Meilen sich befand. (Electr. Rev. New York, S. 226.)

1188. Telegraphenkabel London-Glasgow. Referat aus Electrician 12. Januar 1906. Mit 2 Fig. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 281.)

1189. Die deutschen Seekabel. Nach einer im Reichsmarineamt bearbeiteten Denkschrift „Die Entwicklung der deutschen See-Interessen im letzten Jahrzehnt." Deutsches Seekabelnetz 1871 — 472 km, 1896 — 3789 km, 1899 — 6000 km, 1905 — 30000 km. Das Weltkabelnetz umfasst dagegen 1905 ca. 450000 km, so dass der deutsche Anteil nur 6²/₃ % beträgt. Interessante Zahlentafeln. (E. T. Z., S. 294|295.)

1190. Eine Uebersicht über die im Jahre 1905 erteilten Telephon-Patente. Von E. Clement. 1) Einrichtungen beim Abonnenten, 2) Linien und Kabel, 3) Schutzvorrichtungen, 4) Nebenlinien, 5) Zentralstation, 6) Verkehrsschema, 7) Hilfsmittel und Details. (Electr. Rev. New York, S. 182|185, 227|229.)

1191. Das Laden der Telephon-Batterien. Mit 1 Fig. Beschreibung eines Quecksilberdampf-Wechselstromgleichrichters samt Zubehör der General Electric Co. zum Laden von Telephon-Batterien. (Electr. World, S. 380.)

1192. Knallgeräusche in Fernsprechverbindungs-Leitungen. Nach E. T. Z. Siehe Referat im Aprilheft (Elektrizität, S. 211.)

1193. Störungen und Wiederherstellungen von Land- und See-Telegraphenlinien. Nach Electr. Rev. (2. 3. 06.) Seekabel: 1 Störung 1901, 4 im Jahre 1902, 2 im Jahre 1904, 2 im Jahre 1905, 11 im Jahre 1906. Landkabel: 1 Störung 1902, 1 im Jahre 1905, 2 im Jahre 1906. (Elektrizität, S. 197.)

1194. Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Telegraphie und Telephonie im IV. Quartal 1905. (E. A., S. 319|321.) Forts. folgt.

1195. Resonanz in der drahtlosen Telegraphie. Mitteilungen von G. W. Pierce. Ueber die Resonanzbedingungen in der drahtlosen Telegraphie mit elektromagnetisch gekuppelten Stromkreisen. 1 Schaltanordnung. (Helios, S. 287/288.)

*1196. Beitrag zur Theorie des Kohärers. Von A. Blanc. Siehe Referat Nr. 211. (Journal de Physique 1905.)

*1197. Selbsttätige Vermittelungsanstalten. Von A. Kruckow. Siehe Referat Nr. 210. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 311/312.)

XII. Elektrizitätslehre, Physik.

1198. Der Potentialverbrauch im Quecksilberlichtbogen. Von J. Pollak. Referat nach Phys. Zeitschr. 1905, S. 277 (Zeitschr. f. Beleuchtungsw., S. 63.)

1199. Einiges über die Verwendung des Bolometers als Wellendelektor. Von C. Tissot. Beschreibung von Versuchen mit einem etwas abgerundeten Langleyschen Bolometer. (Electr. Eng. Lond., S. 300/302.)

1200. Dynamik der Lichtbogenvorgänge und Lichtbogenhysteresis. Mitteil. über Versuche von Prof. Simon (Göttingen.) Refer. aus Phys. Zeitschr. 05. Heft 10. Mit 7 Abb. (Zeitschr. f. Beleuchtungsw., S. 75/76.)

1201. Die innere Energie der Elemente. Von Prof. Soddy. Siehe Referat im Aprilheft. (Electr. Rev., S. 505/506.)

1202. Ueber Explosionsdrucke. Von I. Petavel. Messung der Explosionsdrucke fester und gasförmiger Explosivstoffe. (Engineering, S. 429/33.)

1203. Das Ondoskop. Evakuierte Glasröhre, in welche von beiden Seiten ein Draht eingeführt ist, der in eine kleine Aussparung einer in der Mitte der Röhre angebrachten Mica-Scheibe eingepasst ist; schaltet man den Apparat in die Leitungen eines Induktoriums, so tritt an den beiden inneren Drahtenden Glimmlicht auf. Bei gleichzeitiger Anwendung eines rotierenden Spiegels, lassen sich eine Reihe Erscheinungen bequem studieren, so die Wirkung der Aenderung der Frequenz, die Dauer der Unterbrechungen, Potentialdifferenz, Natur des Sekundärstromes. (Electr. Rev. Lond., S. 372.)

1204. Von Schall beeinflusste Induktorentladungen. Von Dr. H. Mosler. Mit 4 Abb. Versuche, ob es möglich ist, die Induktorentladungen derartig zu beeinflussen, dass beliebige Töne und Laute von der Funkenstrecke wiedergegeben werden. Sollte es gelingen, die Lautstärke so zu steigern, wie es bereits in den sprechenden Bogenlampen der Fall ist, so wäre das Problem einer elektrischen Wellentelephonie gelöst, da der Verfasser festgestellt hat, dass die Hörempfänger alle Modulationen in der Klangfarbe der Funkenstrecke deutlich wiedergeben. (E. T. Z., S. 291/92.)

1205. Ueber ein elektrisches Ventil. Von Wehnelt. Mit 2 Fig. Messungen mit Gleichstrom. Messungen mit Wechselstrom. Erfahrungen mit dem Ventil bei Anwendung von Wechselströmen niederer Frequenz. (Eclair. électr., S. 260/64.)

1206. Die Spitzenentladung in ein- und zweiatomigen Gasen. Von Ewers. Referat aus Ann. d. Phys. Bd. 17. 05, S. 781. Versuchsanordnung und Versuchsergebnisse. (E. T. Z., S. 222.)

1207. Ueber Magnetisierung durch schnell verlaufende Ströme und die Wirkungsweise des Rutherford-Marconischen Magnetdetektors. Von E. Madelung. Referat aus Ann. d. Phys. Bd. 17. 1905. S. 861. Mit 7 Abb. Braunsche Röhre zum Nachzeichnen von Magnetisierungslinien. (E. T. Z., S. 222/23.)

1208. Die Korpuskular-Theorie der Materie. Von I. I. Thomson. 4. Vortrag vor der Royal Institution. (Engineering. S. 389/90, 420/21.)

1209. Ueber Elektronen. Auszug aus dem Buche von Prof. Dr. Wien (Würzburg) über Elektronentheorie. (Elektrot. u. M., Wien, S. 254/55.)

1210. Messung der Spannung im Empfangsdraht. Referat nach Elektrician. S. 753. Tissot hat mittels idiostatischen Elektrometers die Spannung am oberen Ende eines 70 m hohen Empfangsdrahtes gemessen. (E. T. Z., S. 314.)

1211. Ueber die Begriffe „Koloidale Metalle" und „Phasenlehre. Von Dr. H. Kužel. Kurze Charakterisierung ihrer Beziehungen zur Praxis. (Elektrot. u. M. Wien, S. 239/40.)

1212. Die Ionenwanderung im elektrischen Lichtbogen. Von Campbell Swinton. Referat aus Electric. Rev. Lond., 9. 12. 05. Mit 1 Abb. (Elektrot. u. M. Wien, S. 242.)

1213. Elektrische Schwingungen in ringförmigen Metallröhren. Von A. Kalähne. Integration der Maxwellschen Gleichungen. Definition der Besselschen Funktion. Allgemeine Form der Gleichungen, für stationäre Wellen. Schwingungen für einen willkürlich bestimmten Anfangszustand. Form der Kraftlinien einiger Eigenschwingungen. (Eclair. électr., S. 287/96, 324/33, 361/69, 408/14.)

1214. Ueber die Irreversibilität der Heusler-Legierungen. Von Hill. Gewisse Legierungen, zum Beispiel Nickelstahle sind irreversibel, d. h. sie sind in der Kälte magnetisch, verlieren aber ihre magnetischen Eigenschaften, wenn man sie zur Rotglut erhitzt, und erlangen dieselben nicht wieder, falls man sie auch auf eine Temperatur abkühlt, die weit unter jener liegt, bei welcher sie ihre Eigenschaften verloren haben. Es wurden nun Heusler-Legierungen gefunden, die auch eine Irreversibilität zeigen, aber in umgekehrtem Sinn. Bei Rückkühlung nimmt die Stärke der Magnetisierung zu. (Eclair. électr., S. 264/66.)

1215. Die elektrische Natur der Materie und Radioaktivität. Von H. Jones. Forts. folgt. Einige Eigenschaften der α- und β-Strahlen des Radiums. Allmähliche Umwandlungsprodukte von Radium. Aktinium und sein Zerfall. Emanium. (Electr. Rev., New York, S. 170/71, 206/207.)

1216. Untersuchungen über Oberflächenkondensation. Von I. Smith. Physikalische Grundlagen der Kondensation. Apparate. Versuchsmethode etc. (Engineering, S. 395/99.)

*1217. Die Elektronen und die Materie. Antrittsvorlesung von G. H. Wild. S. Referat No. 212. (Eclair. électr., S. 401/408.)

*1218. Ein Standard-Mass für die Radioaktivität. S. Referat No. 213. (Electrot. u. M., Wien, S. 288.)

XIII. Verschiedenes.

1219. Die Verwendung von Acetylen zur Erzeugung hoher Temperaturen für Laboratoriums- und Werkstättenzwecke. Acetylen-Ofen, Acetylen-Gebläse, Acetylen-Bunsenbrenner, Acetylen-Generator. (Elektroch. and Metallurg. Ind., S. 75/76.)

1220. „Technisches" und „absolutes" Mass. Zuschrift von H. Emden. Das nicht-technische Publikum bleibt davon unberührt, ob sich die Techniker für ein absolutes oder für ein technisches Masssystem entscheiden. Umgekehrt wird aber der Techniker durch das nicht-technische Publikum stets gezwungen werden, diesen den Massewert seiner Erzeugnisse anzugeben (nicht ihre Masse und nicht ihre Schwere) und dadurch wird praktisch verhindert, dass bei der Rechnung nach technischem Masse die Erdbeschleunigung an der ihr zukommenden Stelle auftritt. (E. T. Z., S. 302/03.)

1221. Ueberspannungserscheinungen in Wechselstromanlagen und Schutzvorrichtungen dagegen. Refer. über einen Vortrag von Salberg. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 378/79.)

1222. Die schädliche Einwirkung von Säurebeizen auf Stahl. Von C. Burgess. Siehe Refer. Nr. 786. (Elektroch. and Metallurg. Ind., S. 7/10.)

1223. Elektrotechnische Terminologie. Von T. Roberts. Verf. wendet sich gegen die Ungenauigkeit viel gebrauchter Fachausdrücke, wie z. B. loaded, unloaded, asleep, alive u. s. w.: die drei Ausdrücke dead, alive, asleep bedeuten der Reihe nach: Leiter ohne Strom und Spannung; Leiter mit Strom und Spannung; Leiter, welcher inbezug auf die Erde etwas Spannung besitzt, in dem aber kein Strom fliesst. (Electr. World, S. 569.)

1224. Das Vordringen der reinen Rotation im Maschinenbau. Von O. Feeg. Die Dampfturbine, ihre Eigenschaften und Vorzüge; Gasturbine. Auch im Werkzeug- und Arbeitsmaschinenbau dringt das Prinzip der reinen Rotation immer mehr vor. (Der Elektrotechniker, S. 123/128.)

1225. Die Werke von M. Veritys in Aston. Mit 27 Abb. Beschreibung des Wicklungsraumes, der Motorenabteilung, des Lampen-Saales, des Lampen- und Motoren-Probierraumes, der Giesserei. Ansicht der Bureaux, des Montageraumes, der Kraftstation. (Electr. Rev. Lond., S. 345/49, 389/92.)

1226. Die elektrische Installation der Hochofenanlage auf der Insel Elbe. (Porto Ferrajo.) Besprechung der elektrischen Anlage. Mit 1 Abb. (Helios, S. 380/82.)

1227. Verwendung von Elektromagneten zum Transport von Lasten. Siemens-Schuckert liefert Elektromagneten zum Transport von Lasten hauptsächlich für Hüttenwerke (zum Transport von Mineralien, Schienen, Blechen u. s. w.). Tragkraft 500 bis 1500 kg., 0,5 bis 3 PS. (Stahl u. Eisen, Jan.)

1228. Die Elektrizität auf den englischen Kriegsschiffen. Von G. Davy. Typische Einrichtungen des Schiffes Cornwall. 4 Dynamos von 50 KW, 100 Volt. Für die Beleuchtung werden Glühlampen von 1—50 Kerzen verwendet. Bogenlampen im Kohlenraum. Die Lampen von 1 Kerze werden dazu benutzt, nachts das Visier der Schnellfeuerkanonen zu beleuchten. Zwei grosse Scheinwerfer von 100000 Kerzen. Motoren von 30 PS zum Aufziehen der Boote. Einrichtungen für drahtlose Telegraphie. (Electricien, S. 124/26.)

1229. Die Verwendung der Elektrizität in Hüttenbetrieben. Von H. Koch. Mit 5 Abb. (Schweiz. E. T. Z., S. 123/25, 135/36.) Forts. folgt.

1230. Technische Mitteilungen der Prüfanstalten des Schweizer Elektrotechnischen Vereins. Statistik der Starkstromunfälle im Jahre 1905. (Schweiz. E. T. Z., S. 109/10.)

1231. Versorgung Londons mit Brennstoff. In einer Rede vor der Society of Arts weist J. Martin nach, dass der billigste Weg, London mit Brennstoff zu versorgen, der wäre, Kohlengas aus den Kohlenfeldern in einer Druckleitung nach der Hauptstadt zu leiten. (Engineering, S. 423.)

1232. Die heissen Quellen von Dax. Refer. aus Electricien, 13. 1. 06. (Electrot. u. M., Wien, S. 282.)

1233. Mitteilungen über Blitzschläge um das Jahr 1100. Mitteilung von Guibert 1104 über 2 Blitzschläge. (Elektrizität, S. 161.)

1234. Niederspannung und Hochspannung in ihrer Abhängigkeit von der Erdung des Mittelleiters. Von Dr. Müllendorff. Wenn eine Anlage mit geerdetem Mittelleiter nicht als Hochspannungsanlage angesehen werden soll, so ist es unberechtigt, dieselbe Anlage bei nicht geerdetem Mittelleiter als Hochspannungsanlage zu behandeln, weil durch die Erdung des Mittelleiters das Ueberschreiten der halben Gesamtspannung zwischen Aussenleiter und Erde keineswegs verhindert wird. (Elektrizität, S. 142/43.)

1235. Platin in den Vereinigten Staaten. Zahlreiche Untersuchungen des Staatsgeologen zeigen, dass Amerika Erze in verschiedenen Gegenden besitzt, die die Gewinnung von Platin, Osmium und Iridium ermöglichen werden. (Electr. World, S. 355.

1236. Die Anwendung der Elektrizität in der amerikanischen Marine. Refer. aus American Electrician. Von Brooks. (E. A., S. 256/57.)

1237. Die in England gebräuchlichen elektrischen Vorrichtungen zum Wägen von Kohlen. Von Frank Perkins. Mit 1 Abb. Apparate der Firma W. Avery in Birmingham. (Electricien, S. 149/52.)

1237. Der Treibriemen als Analogon für die Verhältnisse in einem elektrischen Stromkreis an Stelle des Analogons aus der Hydrodynamik. Spannung des Riemens = EMK, Geschwindigkeit = Stromstärke. Die von einer Scheibe auf die andere übertragene Energie = Spannung × Geschwindigkeit. Trägheit des Riemens = Selbstinduktion eines elektrischen Kreises. (Elektrot. u. M. Wien, S. 241/42.)

1239. Die Erprobung und Ermittlung von Schutzvorrichtungen an elektrischen Maschinen und Apparaten gegen die Zündung von Schlagwettern. Von R. Götze. Mit 16 Abb. Forts. von [359] und [759]. E. T. Z. S. 240/44.) Schluss im Aprilheft.

1240. Ein neuer Zündinduktor. (Magnetinduktor für Kerzenzündung von Gianoli.) Von J. Isaac. Mit 5 Abb. (Helios, S. 280/82.)

1241. Isoliermasse nach Edvin Tathan-Colfe. 80 Schwefel, 18 Infusorienerde, 2 Oel oder flüssiger Kohlenwasserstoff. (Helios, S. 289.)

*1242. Eine neue isolierende, unverbrennbare Masse. Siehe Refer. Nr. 217. (Electricien, S. 127/28.)

*1243. Anwendungen der Elektrolyse in der Therapie. Siehe Refer. Nr. 215. (Electrician.)

*1244. Erzeugung und Verteilung von Musik durch Alternatoren. Siehe Refer. Nr. 214. Mit 5 Abb. Nach Electr. World, S. 519/521. (Zeitschr. f. Elektrot. u. M., Potsdam, S. 136/39.)

*1245. Sterilisierung der Milch durch Elektrizität. Siehe Refer. Nr. 216. (Electricien, S. 153/54.)

1246. Versuche mit Schlagwettern und dem Schlagwetterschutz elektrischer Antriebe. Von Dr. H. Hoffmann. Mit 66 Abb. Siehe Referat im Aprilheft. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 433/41, 487/496.)

1247. Verminderung des Heizwertes der Kohle in grossen Höhen. Siehe Referat im Aprilheft. (Génie civil, S. 349.)

*1248. Schweissen vermittels der Sauerstoff-Acetylen-Flamme. Siehe Refer. Nr. 218. (Eclair. électr., S. LXXXXVI, Supplem.)

1249. Die Ergebnisse der Internationalen Konferenz über elektrische Masseinheiten zu Charlottenburg vom 23. bis 25. Okt. 1905. Von Jaeger und Lindeck. Siehe Referat im Aprilheft. (E. T. Z., S. 237/40.)

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

1250. Fabrikorganisation und Wohlfahrtseinrichtungen der National Cash Register Co in Dayton. Von von Bomhard. Ausführliche Schilderung der Wohlfahrtseinrichtungen. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 338/40.)

1251. Elektrische Stromabgabe durch Zähler und andere Apparate. Von Ely. Behandlung der verschiedenen Tarifarten; Kontaktuhren für Treppenbeleuchtung. Elektrizitäts-Selbstverkäufer. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 340/41.)

1252. Buchführung und Selbstkostenwesen. Bericht über die dieses Thema behandelnde Vortragsreihe von Beck. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 376/77.)

1253. Die Aussichten auf dem Kupfermarkt. Der Kupferverbrauch für 1906 verspricht zuzunehmen, obwohl die gegenwärtigen hohen Preise etwas abschrecken. Für die Kupferproduktion Amerikas wird ein Anwachsen um mindestens 15% vorausgesetzt, da in den Anaconda-Minen mächtige Erzlager aufgedeckt wurden. (Engineering, S. 156/57.)

1254. Rechtliche Folgen eines Unfalles infolge plötzlichen Anhaltens eines Strassenbahnwagens. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 126.)

1255. Rechtliche Folge der infolge Bruch des Oberleitungsdrahtes einer Strassenbahn erfolgten Tötung eines Pferdes. Das Schutznetz hatte den Draht nicht aufgefangen, die Bahn ist schadenersatzpflichtig. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 107.)

1256. Als Ingenieur über Rentabilitätsberechnung, Buchführung und Statistik. Von Schulte. Forts. von [801]. Die Statistik und die Einnahmen und Ausgaben pro Wagenkilometer. Wagen-km, Platz-km, Achs-km und Zug-km. Verfasser wendet sich gegen das Prinzip, die Einnahmen und Ausgaben bei der Strassenbahn auf das Wagen-km, bei den Elektrizitätswerken auf die KW-Stde. und bei den Gas- und Wasserwerken auf das cbm Gas bezw. Wasser zu beziehen. Berücksichtigung des Verkehrsbedürfnisses und seine Erfassung durch Fahrplan und Tarif. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 101/104.)

1257. Die gegenwärtige Lage der elektrischen Industrie in den Vereinigten Staaten. Von L. Lombardi. Im Jahre 1900 wurden Dynamomaschinen insgesamt 770.832 PS gebaut. Im Jahre 1904 waren in New York allein an das Netz der Edisongesellschaft Motoren für insgesamt 85000 PS angeschlossen. Bei einer Einwohnerzahl von 75 Millionen treffen auf den Einwohner 8 Mk. für elektrische Apparate, 12 Mk. für elektrische Tramways, 8 Mk. für elektrische Beleuchtung, 4 Mk. für Telephon. Die Kraftstationen. (3620 Zentralen im Wert von 2500 Millionen Mark.) (Electricien, S. 114/17, 135/38 165/67 und 184/86.)

1258. Eine Gefahr für Technik und Handel. Der Verfasser wendet sich gegen die Verdeutschungssucht von technischen Fachausdrücken. Ein beachtenswerter Appell an die gesamte Technik. (Elektrot. u. M., Wien, S. 124/28. Forts. folgt.)

1259. Der englische Export an elektrischen Apparaten und Material vom 31. 1. bis 27. 2. 06. (Helios, S. 382.)

1260. Ausfuhr der amerikanischen Union in elektrotechnischen Fabrikaten vom 1. 1. bis 30. 11. 05. (Helios, S. 383.)

1261. Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905. Nach dem Bericht des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik. Siehe Referat im Aprilheft. (Elektrizität, S. 197/98, 212/13 und E. A., S. 283/85.)

1262. Hilfsarbeiter im Patentamt. Anleitung zur Bewerbung um Stellen im technischen Dienst des Kaiserlichen Patentamtes. (Elektrizität, S. 211.)

1263. Provisionsgeschäfte durch Revisionsingenieure. Mitteil. über den Thüringischen Revisions- und Ueberwachungsverein. (Elektrizität, S. 209/10.)

1264. Elektrische Anlagen in chemischen Betrieben. Nach Reichsanzeiger vom 10. März. Vorschriften, betreffend elektrische Anlagen, in den Unfallverhütungsvorschriften für die Fabrikation und Verwendung von komprimierten Gasen, von Nitropulver, Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Sprengstoffen. Wichtige, beachtenswerte Bestimmungen. (Elektrizität, S. 176/77 und E. A., S. 288/89.)

1265. Die Zunahme der elektrischen Beleuchtung in mitteren und kleineren Orten. Zusammengestellt nach der Statistik der E. T. Z. 1906. (Elektrizität, S. 177/79.)

1266. Kupferaussenhandel der Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1905. (Elektrizität, S. 179.)

1267. Deutscher Aussenhandel in elektrotechnischen Fabrikaten im Jahre 1905. (Elektrizität, S. 169/70 und 179.)

1268. Die durch Gasexplosionen und elektrische Entzündungen in Preussen hervorgerufenen Schäden 1899 bis 1903. Das Gas hat in dem betrachteten Jahrfünft weniger Schäden, als die Elektrizität angerichtet, wodurch natürlich nicht gesagt ist, dass elektrische Anlagen gefährlicher seien als Gasanlagen. (Elektrizität, S. 194/95 und E. A., S. 297/98.)

1269. Ueberwachung elektrischer Anlagen im Herzogtum Braunschweig. Diskussion der Frage, ob der Dampfkesselrevisionsverein das Monopol für Ausführung der Revision erhalten soll. (Elektrizität, S. 143/45.)

1270. Rumäniens künftiges Patentgesetz. Von Dr. Fuchs. Am 17/30. Dez. 1905 angenommen, tritt es innerhalb 3 Monaten in Kraft. 15jähriger Schutz, Zusatzpatente 10 Jahre. (Zentralbl. f. Akk., S. 57.)

1271. Die elektrotechnische Industrie im Jahre 1905. Von E. Honigmann. Schluss von [804]. (Elektrot. u. M., Wien, S. 203/206.)

1272. Der Aussenhandel Oesterreich-Ungarns in elektrotechnischen Fabrikaten im Januar 1906. Mit entsprechenden Werten für 1905. (Helios, S. 349/51.)

1273. Japanische Vorschriften über elektrische Anlagen. Von C. L. Weber. Siehe auch Anmerkung zu Referat Nr. 219. Hauptsächlich rein polizeiliche Bestimmungen über die Konzessionserteilung, allgemeine Bestimmungen, Licht- und Kraftanlagen, Bahnanlagen, Strafen. Einzelheiten über die Bauart der Apparate fehlen vollständig, über die Beschaffenheit der Leitungen und über ihre Verlegung, über die Anordnung von Sicherungen, Schalter und dergl. ist nur wenig darin enthalten. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 251/52.)

1274. Eingabe der Handelskammer zu Berlin an den Minister für Handel und Gewerbe, betreffend das Gesetz bezw. die Ausführungsbestimmungen zum Gesetz, betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen. Hauptantrag: Revisionen überhaupt fallen zu lassen. Alternativantrag: Einschränkung der revisionspflichtigen Anlagen. Auswahl der Revisoren durch den Verband der Elektrotechniker, Angliederung an Dampfkesselrevisionsvereine nicht zu empfehlen, es müssen selbstständige Verbände sein. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 275/76.)

1275. Verkehr der ungarischen, österreichischen und bosnisch-herzogewinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im IV. Quartal 1905. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 276/77.)

1276. Zur Statistik des Telegraphen- und Telephondienstes in Ungarn im Jahre 1904. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 272/73.)

1277. Oesterreichischer Entwurf für Vorschriften über die Ausführung elektrischer Starkstromanlagen bei Kreuzungen von Bahnanlagen. Vorschlag der österreichischen Vereinigung der Elektrizitätswerke. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 262/63.)

1278. Vorteile von gemeinsamen Werken für Beleuchtung und Bahnzwecke. Von Gonzenbach. Referat nach Electr. World, Heft 4. Kombinierte Anlagen besitzen grosse Vorteile. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 256.)

1279. Ueber den Einfluss der gleichzeitigen Lieferung elektrischer Energie für Beleuchtungs-, Kraft- und Strassenbahnzwecke auf die Rentabilität öffentlicher Elektrizitätswerke. Von F. Hoppe. S. Refer. im Aprilheft. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 135/38.)

1280. Minimaltarif. Vorgeschlagen von dem Klub der konzessionierten Elektrotechniker in Wien. Leitungs- und Installationsmaterial, Montage. (Der Elektrotechniker, S. 139.)

1281. Technische Angestellte und ihre Erfindung. Von J. West. Forts. von [806]. (Schweiz. Elektrot. Zeitschr., S. 105/106.)

*1282. Übergang von gewerblichen Auszeichnungen bei Erwerb und Fortführung eines Handelsgeschäfts. Siehe Referat Nr. 221. (Urteil des K. G. vom 25. Sept. 05; Deutsche Juristenzeitung 06, Nr. 3, S. 204.)

*1283. Erfindertätigkeit in der Elektrotechnik im Jahre 1905. S. Refer. Nr. 222. (Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Nr. 3.)

*1284. Sicherheitsvorschriften Deutschlands und Russlands. S. Referat Nr. 219. (Elektrizität 1/3, 19/21, 71/72, 89/90, 106/107, 160/161.)

*1285. Kohlenpreis bezogen auf den Heizwert. S. Referat Nr. 220. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 218.)

*1286. Eine nachahmenswerte, kommerzielle Informationseinrichtung in Böhmen. S. Refer. Nr. 223. (Helios, S. 318/20.)

*1287. Die Entwicklung der Lokomobilen von R. Wolf in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht. Von K. Heilmann. Siehe Referat Nr. 224. (Zeitschrift d. V. d. I., S. 313/323, 446/452 und S. 478/480.)

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Sämtliche Werke (auch solche, welche hier nicht registriert oder besprochen sind) können zum Originalpreise von dem Verlage der Annalen der Elektrotechnik (der Elektrotechnischen Verlagsanstalt Darmstadt) gegen Voreinsendung des Betrages bezogen werden. Verpackung und Portospesen werden nicht berechnet. (Die Bestellung geschieht am besten auf dem Abschnitt der Postanweisung, mit welcher der Originalpreis eingesandt wird.)

Bücherbesprechungen.

28. Biscan, Prof. Wilh., Direktor und Begründer des städtischen Elektrotechnikums Teplitz: Die Starkstromtechnik. Ein Hand- und Lehrbuch in zwei Bänden. Band I.: Gesetze und Erzeugung der elektrischen Energie. Mit 452 Textfiguren. Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) Leipzig 1906. (Preis brosch. Mk. 15.— in Halbfranz geb. Mk. 17.50.)

Bei der grossen Zahl der vorhandenen Hand- und Lehrbücher der Elektrotechnik interessiert es beim Erscheinen eines neuen zunächst immer, die Beweggründe kennen zu lernen, welche den Verfasser zur Vermehrung der betreffenden Literatur veranlasst haben. „Wenn ich mich entschlossen habe“, sagt Prof. Biscan in seinem Vorwort, „im vorliegenden ersten und dem diesem bald folgenden zweiten Band ein Hand- und Lehrbuch der Starkstromtechnik herauszugeben, so geschah dies mit Rücksicht auf den oft von meinen Schülern und Lesern geäusserten Wunsch, meinen in vielen Auflagen erschienenen kleineren Büchern ein grösseres Werk folgen zu lassen, um all den genannten und im allgemeinen den studierenden Elektrotechnikern, aber auch den Lehrern ein Hand- und Nachschlagebuch zu geben, das alles jene enthält, was die moderne Elektrotechnik bietet. Dass natürlicherweise auch diesem Buche ein Ziel gesteckt wurde, und dass es nicht den Anspruch machen kann, innerhalb seines Rahmens vollständig zu sein, möge offen und ehrlich an dieser Stelle hervorgehoben werden; aber es lag mir der redliche Wille vor, innerhalb der Grenzen dieses Werkes ein abgeschlossenes Bild der Theorie und Praxis unserer Elektrotechnik zu geben.... Während der vorliegende erste Band die Gesetze, nach welchen elektrische Energie entsteht und wirkt, sowie diejenigen Apparate, Vorrichtungen und Maschinen erörtert, mittels welchen die elektrische Energie erzeugt werden kann, wird der zweite Band die Stromverbraucher, als Bogenlampen, Glühlampen, Motoren für Gleich- und Wechselstrom u. s. w., die Verteilung der elektrischen Energie von Zentralen aus, sowie das Messen der elektrischen Ströme und die hierzu erforderlichen Instrumente eingehend behandeln“.

Aus dem angeführten Teile des Vorwortes geht der Inhalt des vorliegenden Bandes im grossen und ganzen schon hervor, es ist daher nur noch nötig, ergänzend hinzuzufügen, dass der Band in 5 Hauptteile zerfällt, welchem geschichtliche Mitteilungen, biographische Notizen und eine kurze Einleitung vorausgeschickt ist. Diese geschichtlichen Mitteilungen und speziell die biographischen Angaben über zirka 100 bekannte und verdienstvolle Männer der Elektrotechnik sind sehr interessant und leiten das Ganze würdig ein. Die Einteilung des Stoffes in dem vorliegenden Bande ist folgende: 1. die Erscheinungen und Gesetze der statischen Elektrizität; 2. die Erscheinungen und Gesetze des Magnetismus; 3. die Gesetze und Wirkungen des elektrischen Gleichstromes; 4. die Stromerzeuger (die Erregung elektrischer Ströme a) durch chemische Vorgänge, b) durch Wärme, c) durch Bewegung von Leitern durch magnetische Felder); 5. die Stromumwandler.

Das vornehm ausgestattete, mit guten Abbildungen und Zeichnungen versehene Werk kann nicht nur wegen seines reichhaltigen, bis in die Neuzeit führenden Inhaltes, sondern auch wegen seiner lichtvollen Darstellungsweise, welche allen Biscanschen Publikationen eigen ist, bestens empfohlen werden. Hoffentlich folgt der angekündigte zweite Band recht bald, damit man ein abgeschlossenes Ganzes vorliegen hat, welches dann eine wertvolle Ergänzung der elektrotechnischen Literatur darstellen wird.

29. Bürner, Dr. R. Die Schaffung eines freiwilligen Schiedsgerichtes für Gebrauchsmusterschutz-Streitigkeiten in der elektrotechnischen Industrie. Berlin. Kommissionsverlag von Georg Siemens (Preis Mk. 0,50).

Die Schrift, die als vierte Veröffentlichung des rührigen Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der Elektrotechnik erscheint, weist auf die Mängel unseres auf dem Anmeldeverfahren beruhenden Gebrauchsmusterschutzgesetzes hin und leitet daraus die Forderung der Praxis her, für geschlossene Industriezweige Schiedsgerichte zur Entscheidung aller aus diesem Schutze entstehenden Streitigkeiten zu bilden, um so eine möglichst rasche, billige und sachkundige Rechtssprechung zu ermöglichen. Der Verfasser denkt sich die Realisierung dieses Planes in der Weise, dass die berufenen Interessenvertretungen eines Industriezweiges einen grösseren Kreis von kompetenten technischen Akademikern und Zivilingenieuren für die Uebernahme der Schiedsrichtertätigkeit gewinnen; entsteht zwischen zwei Fabrikanten dann ein Streit wegen eines Gebrauchsmusters, so wählen sie aus diesen Persönlichkeiten je einen Schiedsrichter für das aus 3 Personen bestehende freiwillige Gericht, dessen Vorsitz von einem Patentanwalt geführt wird und dessen Urteil endgültig ist. Die Schrift bringt ein reichhaltiges Material über die bisherige Durchführung des Schiedsgerichtsgedankens in der Praxis und verdient die allgemeine Aufmerksamkeit unserer Fabrikanten.

30. Genzmer, A., Dipl.-Ing. Die elektrische Druckknopfsteuerung für Aufzüge. Mit 180 Abbildungen. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis brosch. Mk. 5.—, gebunden Mk. 6.—.)

Die mannigfachen Anwendungen der Elektrotechnik auf dem Gebiete des Hebezeugbaues veranlassen den Maschineningenieur häufig, sich eingehend mit elektrotechnischen Fragen zu beschäftigen, die, nicht zu seinem Spezialgebiet gehörend, ihm Schwierigkeiten bereiten können. Ein Sondergebiet des Hebezeugbaues, auf welches die Elektrotechnik umwälzend eingewirkt hat, ist der Aufzugbau: Die Einführung des elektromotorischen Antriebes und der Druckknopfsteuerungen sind zwei Merkpunkte in der Entwicklung dieses Spezialzweiges.

Das vorliegende Buch beschreibt das Gebiet der Druckknopfsteuerungen mit allen dazu gehörigen Apparaten eingehend, gibt dem Konstrukteur praktische und konstruktive Winke und macht ihm an Hand von durchgerechneten Beispielen den Rechnungsgang und die üblichen Durchschnittsannahmen geläufig. Hierbei wird für den Hauptapparat (für den Umkehranlasser), vom gewöhnlichen Anlasser ausgegangen; alles, was für denselben gesagt wird, gibt in vollem Umfang auch für den ersteren, deshalb sind die Abschnitte für die einzelnen Anlasserteile ausführlich gehalten. Für den Architekten und Baumeister, den Bauherrn, die besonders in den Grossstädten häufig in die Lage kommen, über die Ausführung von Aufzügen Entscheidung zu treffen, hat der beschreibende Teil grosses Interesse, in welchem die Konstruktionen namhafter Firmen (Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Siemens-Schuckertwerke, Findeisen, Lahmeyer) mit zahlreichen Illustrationen wiedergegeben sind.

Das Kapitel über „Beseitigung der Störungen an Druckknopfsteuerungen" dürfte auch den Aufzugsingenieur in die Lage setzen, kleinere Fehler ohne Zuhülfenahme des Elektrotechnikers zu beseitigen.

Die Konstruktionen der Einzelteile sind im allgemeinen nur schematisch gegeben, da der Verfasser, wie er im Vorwort ausführt, nicht beabsichtigt hat, ein Vorlagewerk zu schaffen. Die ausgeführten Rechnungsbeispiele sind mit der Genauigkeit, die man bei Rechenschieberablesungen voraussetzt, ausgeführt.

Dem angehenden Ingenieur und dem Studierenden bietet das Buch, gesammelt und geordnet, das, was er zerstreut in Spezialwerken und in der Literatur erst zusammensuchen müsste. Das Buch ist daher eine willkommene Ergänzung der elektrotechnischen Literatur, es zeichnet sich besonders durch klare Fassung, deutliche Illustrationen und gute Ausstattung aus.

31. Königswerther, A., Ingenieur. Konstruktion und Prüfung der Elektrizitätszähler. Mit 362 Abbildungen. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1903 (Preis geb. Mk. 9.—).

Die Literatur über Elektrizitätszähler ist nicht sehr zahlreich, vor allem aber war eine zusammenstellende Darstellung über Konstruktion und Prüfung der Elektrizitätszähler sehr willkommen, als das vorliegende Buch erschien. Wenn auch schon vor drei Jahren herausgegeben, glaubten wir doch, an dieser Stelle kurz darüber referieren zu müssen, da die Behandlung des Stoffes äusserst lehrreich und interessant ist.

Die Einteilung des Stoffes entspricht dem Werdegang des Elektrizitätszählers. Im ersten Teile sind die hauptsächlichsten Gleichungen gegeben, welche den Konstruktionen, die im zweiten Teile behandelt sind, zu grunde liegen. Der dritte Teil schliess-

lich umfasst die Einrichtung der Prüfämter und die Prüfverfahren. Der zweite, ausführlichste Teil, welcher, wie bereits erwähnt, die Konstruktion der Zähler behandelt, zeichnet sich besonders durch klare Einteilung und Reichhaltigkeit des Gebotenen aus. Bei der Fülle der Neuheiten auf dem behandelten Gebiete ist es natürlich nicht möglich, alle Zähler, welche konstruiert worden sind, zu beschreiben. Der Verfasser hat aber die verschiedenen Gruppen durch eine grössere Anzahl Beispiele charakterisiert, und ist bei der Auswahl dieser Beispiele sehr geschickt vorgegangen. Der Verfasser teilt die Zähler in 4 Hauptgruppen: Registrierende Instrumente, Instrumente mit absatzweiser Summierung, Integrierende Zähler und Zähler für besondere Zwecke. Die integrierenden Zähler werden dann wieder in 6 Unterabteilungen eingeteilt und zwar: Elektrochemische Zähler, Pendelzähler, Motorzähler (elektrodynamische und elektromagnetische Motorzähler und Induktionszähler), Oszillierende Zähler, Zeitzähler und besondere Konstruktionen. Von den Zählern für besondere Zwecke werden die Zähler für Akkumulatorenbetrieb, die transportablen Elektrizitätszähler und Strassenbahnzähler, die Höchstverbrauchsmesser und Zähler für besondere Tarife und die automatischen Elektrizitäts-Verkäufer besprochen.

Prüfung während der Fabrikation, Aicheinrichtungen für Elektrizitätszähler, Aich- und Prüfungsverfahren und Fehlerquellen sind die Unterabschnitte des dritten Teiles des Buches, welchem sich eine grosse Anzahl Formulare für Zählerkontrolleure und Elektrizitätswerke anschliessen.

Da die Behandlung des Stoffes eine vorzügliche ist und die zahlreichen äusserst instruktiven Abbildungen das Verständnis des Prinzipes und Konstruktionsdetails der einzelnen Zählertypen wesentlich erleichtern, und da auch die Verlagsbuchhandlung sich bemüht hat, in Bezug auf Ausstattung und Preis des Buches dem technischen Publikum möglichst entgegenzukommen, so können wir das Buch allen Interessenten warm empfehlen.

32. Krebs, Dr. A. Moderne Dampfturbine. Für weitere Kreise dargestellt. Mit 21 in den Text gedruckten Abbildungen. Zweite Auflage. Verlag von Georg Siemens, Berlin, 1905. (Preis Mk. 2.50.)

Wenngleich heute bereits eine umfangreiche Fachliteratur über Dampfturbinen besteht und besonders die Zeitschriften fortlaufend Berichte bringen, so ist es doch für viele recht zeitraubend und manchmal auch schwierig, sich über Dampfturbinen ein ausreichend klares Bild zu machen. In vorliegender kleinen Schrift hat der Verfasser eine kurze grundlegende Darstellung des Dampfturbinen-Problemes gegeben, seine Schwierigkeiten und seine Lösungsarten erläutert, sowie das bislang Geschaffene einigermassen zu klassifizieren versucht, so dass dem Leser in kurzen Worten ein allgemeiner Ueberblick möglich gemacht ist, auf Grund dessen er in der Fachliteratur weitere Belehrungen finden kann, ohne sich allzulange in der Fülle des Gebotenen zu verlieren.

Der Inhalt der Broschüre ist, kurz zusammengefasst, folgender: Nach einer allgemeinen Einleitung über die Vorteile der Dampfturbinen vor den Dampfmaschinen wird die Ausnützung der kinetischen Energie des Dampfes bei Dampfmaschinen und Dampfturbinen erörtert; danach werden die grundsätzlichen Schwierigkeiten des Dampfturbinen-Problemes dargelegt und die Möglichkeiten, diese zu beheben, besprochen. Der Einfluss der Verwendung von Druckstufen, Geschwindigkeitsstufen, bezw. einer Vereinigung beider auf die praktische Konstruktion von Dampfturbinen findet eingehende Erörterung, beachtenswerte Gesetzmässigkeiten und Erfahrungen für die Ausführung von Dampfturbinen werden mitgeteilt, und schliesslich werden die wirtschaftlichen Vorzüge der Dampfturbinen im Vergleich zu Dampfmaschinen hervorgehoben. Besondere Berücksichtigung hat die Kolb'sche Dampfturbine, die Elektra-Dampfturbine, gefunden, welcher der Verfasser bekanntlich besonders nahe gestanden hat. Die klare und übersichtliche Darstellung macht die Broschüre besonders interessant; als Einleitung in das Gebiet des Dampfturbinenbaues kann sie bestens empfohlen werden.

33. Müller, Wilh., Wasserkraft. Elementare Einführung in den Bau und die Anwendung der Wasserräder und Turbinen. Mit 80 Abbildungen, Berechnungsbeispielen, Fragen und Antworten, Aufgaben und Lösungen, Versuchsresultaten an einer Turbine und 1 Tafel: 11 Aufstellungsarten der Francisturbine. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1906 (Preis kart. Mk. 2.80.)

Die vorliegende kleine Schrift bringt in knapper, leicht fasslicher Form eine Vorbereitung für das Studium der Wasserräder und Turbinen. Dem Techniker steht auf diesem Gebiete zwar eine umfangreiche Fachliteratur von anerkannt guten Werken zur Verfügung, doch stellen sich diese für den Anfänger häufig auf einen zu hohen Ausgangspunkt und lassen die einleitenden Grundzüge, auf denen sich im allgemeinen das Wesen der hydraulischen Motoren und die Ausnutzung der Wasserkräfte aufbaut, vermissen. Die hier gebotene Einführung ist für weitere Kreise bestimmt und setzt

hinsichtlich der erforderlichen Vorkenntnisse nur etwas Physik und Arithmetik voraus; sie weist auf die beim Ausbau einer Wasserkraft nötigen Vorarbeiten (Ermittlungen des Triebgefälles und der Wassermenge) hin und behandelt nach den neueren Anschauungen, unterstützt durch Zahlenbeispiele und Figuren, die in der heutigen Praxis gebräuchlichsten Systeme und Aufstellungsarten der Wasserräder und Turbinen, deren Wirkungsgrade, Grössen- und Geschwindigkeitsverhältnisse. Um dem Studierenden einen Ueberblick über den Verlauf einer Kraftmessung zu geben, ist am Schlusse der eingehende Bericht über eine Turbinenbremsung angefügt.

Jedem Kapitel sind Zusammenfassungen, Fragen und Antworten, Aufgaben und Lösungen beigegeben, welche die Einzelheiten noch weiter klarzustellen und das Selbststudium zu erleichtern geeignet erscheinen, so dass der angehende Maschinenbauer beim Eintritt in ein Technikum die Vorträge über Wassermotoren mit grösserem Nutzen hören wird, als wenn er ohne Vorkenntnisse, mit der Materie fremd, an dieses Spezialfach herantritt. Der Verfasser ist bei der Behandlung des Stoffes bestrebt gewesen, die Rechnungsmethoden zu vereinfachen und das Formelmaterial tunlichst zu beschränken. Wir glauben, dass diese Schrift infolge seiner klaren und umfassenden Darstellungsweise sich schnell einführen wird.

34. Orlich, Dr. Ernst, Professor und Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. **Aufnahme und Analyse von Wechselstromkurven.** Heft 7 der von Dr. G. Benischke herausgegebenen Sammlung: Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen. Mit 71 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1906 (Preis geheftet Mk. 3.50, in Leinw. geb. Mk. 4.—).

In den gangbaren allgemeinen und Spezialwerken über Wechselstromtechnik findet man in der Regel immer dieselben spärlichen Angaben über Kurvenaufnahmen, über Kurvenanalysen meist gar nichts. Unter diesen Umständen ist es mit Freuden zu begrüssen, dass es der Verfasser in vorliegender Schrift unternommen hat, die Resultate der wichtigsten Arbeiten auf diesem Gebiete zusammenzufassen, zumal die Originalarbeiten ganz ausserordentlich verstreut und zum Teil schwer zugänglich sind. Der Verfasser hat sich dabei bemüht, möglichst alle in Betracht kommenden Methoden vollzählig aufzunehmen; er hielt es aber mit Recht nicht für nötig, sämtliche konstruktiven Ausführungen derselben Idee zu berücksichtigen; denn heutzutage wird häufig der Art der konstruktiven Durchführung einer Idee zuviel Wert beigemessen, während doch die Hauptsache die Auffindung der Methode und der Nachweis ihrer experimentellen Durchführbarkeit bleiben muss, selbst wenn letzteres nur mit primitiven Mitteln geschehen ist. Auch ganz unreife Methoden, wie z. B. die auf der Drehung der Polarisationsebene des Lichtes beruhende, sind aufgenommen, weil die zu grunde liegende Erscheinung für die kontinuierliche Kurvenaufnahme wichtig ist und jedenfalls prinzipiell die Auffindung besserer Methoden zulässt.

Nach einer kurzen Einleitung behandelt der Verfasser in vorliegender Schrift zunächst die mathematische Darstellung von Strömen beliebiger Kurvenform und geht danach zu den Kurvenaufnahmen über. Er bespricht den Frankeschen Apparat, den Ondograph von Hospitalier, die Apparate von Rosa und Callendar, von Goldschmidt und Ryan, die Braunsche Röhre, den Glimmlichtoszillographen von Gehrcke, die Oszillographen (Nadeloszillographen, Bifilaroszillographen, Saitenoszillographen von Edelmann jun., Rheograph von Abraham) und daran anschliessend die Aufnahme von Magnetisierungskurven und die Messung des Formfaktors. Nachdem sodann die verschiedenen Methoden (Des Coudres, Clifford, Houston, Kennelly, Fischer-Hinnen) der experimentellen und mathematischen Analysen (der Lösungen der Aufgabe, die Grund- und Oberschwingungen nach Grösse und Phase zahlenmässig zu finden) erörtert sind, werden die harmonischen Analysatoren von Lord Kelvin, Henrici und Coradi, Sharp, Yule und Le Conte, Wiechert und Sommerfeld, Michelson und Stratton, sowie Terada einzeln an Hand zahlreicher Abbildungen eingehend besprochen. Den Schluss bildet eine ausführliche Literaturzusammenstellung in vorbildlich übersichtlicher Form.

Der Verfasser ist aus seinen zahlreichen Veröffentlichungen in der Zeitschrift für Instrumentenkunde genügend bekannt, so dass an dieser Stelle eine besondere Empfehlung überflüssig erscheint. Die vorzügliche Schrift wird für alle unentbehrlich sein, welche sich mit Wechselstromproblemen eingehender befassen.

35. Pohl, H., Oberingenieur. **Die Montage elektrischer Licht- und Kraftanlagen.** Ein Taschenbuch für Elektromonteure, Installateure und Besitzer elektrischer Anlagen. Mit 328 Textfiguren. Drittes Tausend. Band I der Bibliothek der gesamten Technik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis gebunden Mk. 2.40.)

Das kleine preiswerte Bändchen, deren Anschaffung allen Monteuren, Installateuren und Besitzern elektrischer Anlagen bestens empfohlen werden kann, befasst sich, wie

der Titel besagt, mit der Montage elektrischer Anlagen. Ausgehend von den Antriebsmaschinen für die stromerzeugenden Dynamomaschinen wird zunächst der Antrieb selbst, die Kraftübertragung auf die Dynamo, besprochen (direkte Kupplung, Riemenantrieb), und auf einige Fehler an Dynamomaschinen und Motoren hingewiesen (Heisswerden der Lager, Oelschleudern, Erhitzung des Ankers und des Kommutators, Fehler an den Magnetspulen, an Wechselstrom-Generatoren und -Motoren u. s. w.) Danach werden die Akkumulatoren, Ausgleicher, Umformer und Transformatoren, sowie das Parallelschalten an Dynamomaschinen besprochen, woran sich Beschreibungen von Schaltanlagen, Messinstrumenten, Sicherungen, Automaten und Blitzschutzvorrichtungen anschliessen. Ausführlich wird sodann auf die Berechnung und Verlegung von Innen- und Aussenleitungen, ober- und unterirdischen Fernleitungen, sowie auf die Schaltung und Anbringung von Glüh- und Bogenlampen eingegangen. Sehr eingehend ist der Abschnitt über Motoren behandelt; er zerfällt in folgende Unterabteilungen · Kraftübertragung, Fehler an Elektromotoren, Anlassvorrichtungen und Reguliervorrichtungen, Antrieb von Hebezeugen, Stromzuführung, Motorschalttafeln, Motoren mit Anlassern, Bremsvorrichtungen, Sicherheitsschalter. Besonders wertvoll sind schliesslich die letzten beiden Abschnitte über die Installation in Bergwerken und in verschiedenen besonders gefährdeten Räumen (chemischen Fabriken; Viehställen; Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Alkalien und Essigsäure enthaltenden Räumen; explosionsgefährlichen, feuchten und durchtränkten Räumen.

Wie schon eingangs hervorgehoben, ist das kleine Taschenbuch als ein brauchbares Vademecum zu bezeichnen, in welchem man gerne Rat suchen und finden wird.

30. Zickler, K., Professor der k. k. deutschen Hochschule in Brünn. Lehrbuch der allgemeinen Elektrotechnik für Studierende der Elektrotechnik und Elektroingenieure. Band I. Mit 338 Abb. Verlag von Franz Deuticke, Leipzig-Wien, 1906. (Preis geh. Mk. 10.—).

Innerhalb eines Monates liegen uns zwei neue Lehrbücher der Elektrotechnik vor, den Inhalt des einen haben wir unter Nr. 28, (S. 87) näher skizziert, über das zweite wollen wir im folgenden kurz berichten. Auch hier ist zunächst der erste Band herausgegeben, während der zweite noch zu erwarten ist. Das vorliegende Werk soll besonders den Studierenden der Elektrotechnik an der technischen Hochschule als Leitfaden in der schwierigsten Zeit des Beginnes ihrer elektrotechnischen Studien bis zum Eintritt in die Spezialstudien auf diesem Gebiete dienen, es soll ein in Ausdehnung und Auswahl des Stoffes entsprechendes Hilfsbuch für seine ersten vorbereitenden Studien schaffen. Wenn man auch der Behauptung des Verfassers, dass der Zweck der bisher vorhandenen, als Lehrbücher der Elektrotechnik bezeichneten Werke hauptsächlich darin besteht, entweder Nichttechnikern oder den Technikern der verschiedenen Berufsrichtungen, jedoch nicht dem Elektrotechniker von Fach, die erforderlichen Kenntnisse aus dem Gebiete der Elektrotechnik zu vermitteln, wenn man auch dieser so allgemein gehaltenen Behauptung nicht zustimmen kann (denn die deutsche Literatur weist treffliche Lehrbücher der Elektrotechnik auf), so muss man das vorliegende Werk doch als eine wertvolle Ergänzung, ja als einen Fortschritt in der elektrotechnischen Literatur bezeichnen, denn die Auswahl und Behandlung des Stoffes ist eine vorzügliche, ausserdem ist jede Spezialisierung ausgeschlossen und nur das behandelt, was für alle Gebiete der Starkstromtechnik von Wichtigkeit ist. Eine kurze Inhaltsübersicht wird dies eben Gesagte bestätigen.

Der vorliegende erste Band besteht aus zwei Hauptabschnitten. Der eine Abschnitt ist der grundlegenden Theorie zur Erläuterung der notwendigen Begriffe, Sätze und Grundformen gewidmet (Strom- und Spannungswerte, Magnetismus, die elektrischen Grössen und ihre Einheiten, Induktion, der Wechselstromkreis). Der zweite Abschnitt behandelt die elektrischen und magnetischen Messinstrumente und Messmethoden. Um dem Leser auch gleichzeitig einen Hinweis für das allfällige Studium bestimmter Einzelheiten über den Rahmen dieses Buches hinaus in den Quellen selbst zu geben, ist der Literaturnachweis nicht summarisch zusammengestellt, sondern an den betreffenden Stellen in Form von Fussnoten angeführt. Die Anmerkungsform ist auch häufig für mathematische Beweisführungen von angeführten Gleichungen gewählt, damit durch die Einfügung dieser mathematischen Betrachtungen in den Text letzterer nicht allzusehr zerrissen wird. Durch die Aufnahme einer grossen Zahl von schematischen Zeichnungen sind die grundsätzlichen Darlegungen leichter dem Verständnisse zuzuführen versucht. Im Abschnitte über die elektrischen Messinstrumente und Messmethoden sind auch Abbildungen der wichtigsten Instrumente und Apparate aufgenommen. Da die Kenntnis der verschiedenen Ausführungsformen für den Studierenden von Wichtigkeit ist, kann man dem Verfasser dafür nur dankbar sein.

Man kann mit Interesse dem zweiten Bande, in welchem die für die Starkstromtechnik wichtigen elektrischen Strom- und Kraftquellen, die Leitungen, Lampen und Nebenapparate allgemein besprochen werden sollen, entgegensehen und nur hoffen, dass die Herausgabe nicht allzulange auf sich warten lässt.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Heilbrun, Dr., Richard. Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Mit 360 Abbildungen im Text und auf Tafeln. Verlag von Georg Siemens, Berlin 1906. (Preis in Leinwand gebunden Mk. 15.—.)

b) Hoppe, Fr., Zivilingenieur. Ueber die neueren Errungenschaften der elektrischen Beleuchtungstechnik (Nernstlampen, Osmiumlampen, Flammenbogenlampen, Dauerbrandlampen). Elektrotechnische Verlagsanstalt Darmstadt. (Preis brosch. Mk. 1.—.)

c) Kraatz, A., Telegrapheningenieur im Reichspostamt. Maschinentelegraphen. Mit 158 Textfiguren. Band I der von Karras herausgegebenen Sammlung: Telegraphen- und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1906. (Preis gebunden Mk. 5.—, in Leinwand gebunden Mk. 5.80.)

d) Sattler, G., Ingenieur. Elektrische Traktion. Mit 123 Abbildungen. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis brosch. Mk. 3.60, gebunden Mk. 4.20.)

e) Schulz, E., Oberingenieur. Entwurf und Konstruktion moderner elektrischer Maschinen für Massenfabrikation. Mit 110 Textfiguren. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1904. (Preis gebunden Mk. 7.50.)

f) Spörl, Hans. Die Lichtpaus-Verfahren zur Herstellung von Kopien nach Zeichnungen, Plänen, Stichen, photographischen Negativen etc. Vierte vollständig neu bearbeitete Auflage. Band III des Liesegang's Photographischen Bücherschatzes. Eduard Liesegang's Verlag M. Eger, Leipzig 1906. (Preis geheftet Mk. 3.—, geb. Mk. 3.50.)

g) Winkelmann, W., Diplomingenieur. Synchronmaschinen für Wechsel- und Drehstrom, ihre Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion. Band IV der Repetitorien der Elektrotechnik. Mit 79 Abbildungen. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1906. (Preis brosch. Mk. 3.40, gebunden Mk. 4.—.)

C. Fragekasten.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend wissenschaftliche oder praktische Fragen aus dem Gesamtgebiete der Elektrizität und Elektrotechnik gestellt werden. Die Redaktion wäre den Lesern sehr dankbar, wenn recht rege von der Gelegenheit, an dieser Stelle interessante Fragen stellen zu können und beantwortet zu finden, Gebrauch gemacht würde.

Die Leser der Annalen der Elektrotechnik werden hierdurch eingeladen, sich an der Beantwortung der Fragen zu beteiligen. Die Antworten dürfen die Länge von $^{3}/_{4}$ Druckseite nicht überschreiten und müssen 4 Wochen nach Herausgabe des die Frage enthaltenden Heftes bei der Redaktion eingegangen sein. Der Einsender der besten zur Veröffentlichung geeigneten Antwort erhält ein Honorar von Mk. 10.—; sollten zwei gleichwertige Antworten einlaufen, so erhält jeder der beiden Einsender ein Honorar von Mk. 7,50. Sämtliche eingehenden Beantwortungen gehen in den Besitz der Redaktion über. Sollte nach zweimaliger Ausschreibung einer Frage überhaupt keine oder keine zur Veröffentlichung geeignete Antwort eingelaufen sein, so wird die betreffende Frage von der Redaktion selbst beantwortet werden.

Fragen:

Frage 3: Gibt es Gase, welche sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht mit der atmosphärischen Luft vermischen, und welche die Elektrizität leiten. Event. welche Gassorten sind das, und wie ist die Leitfähigkeit im Verhältnis zu Quecksilber oder Kupfer?

Frage 4. Soll man Blitzableiter an die Wasserleitung anschliessen oder nicht?

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 4. April 1906.

A. Literaturnachweis über 518 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Heft (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

1288. Selbsterregende Wechselstromgeneratoren der General Electric Co. Mit 1 Schaltungsschema. Refer. aus Proc. AJEE Electr. World, 3. 2. 06. Von Alexanderson. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 325, S. 343/44.)

1289. Die Kosten der Isolation bei der Herstellung elektrischer Maschinen. Von H. M. Hobart. Refer. mit 3 Diagrammen aus Electr. Eng. 16. 2. Aeusserst interressante Angaben. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 367/68.)

1290. Ventilation von Turbodynamos. Von F. Niethammer. Mit 18 Abb. Neun verschiedene Ausführungsformen bezw. Vorschläge zur rationellen Kühlung. (Elektrotechnik u. Maschinenbau, S. 357/363.)

1291. Berechnung der auf die Kommutation einer Dynamo bezüglichen Konstanten. Von Press. Bestimmung dreier Faktoren, von denen die Kommutation einer Maschine abhängt. Nach Electr. World, 10. März (Eclair. electr. 147/149).

1292. Untersuchungen für den Bau einer Gleichstrom-Dynamo von 500 KW. Von Breslauer. Formeln für die Reaktanzspannung. (The Electrician, März.) Mit 3 Abb. Massnahmen für gute Kommutation. Verluste und Wirkungsgrad. (The Electrician, S. 918/20.)

1293. Graphische Behandlung der Erscheinungen an einem Induktionsmotor. Von A. Mallister. Kreisdiagramme. (Elektr. World, S. 825/26.)

1294. Untersuchungen über die periodischen Aenderungen des Magnetfeldes von Drehstromgeneratoren mittels des Oszillographen. Von G. Worall. Aenderungen mit Bezug auf verschiedene Belastungen. Duddell Oszillograph. Resultate in 3 Tabellen. (The Electrician, S. 1049/50.) Mit 2 Abb. Bestimmung der Natur und Grösse dieser Aenderungen vermittels des Duddellschen Hochfrequenz-Oszillographen. (Elektr. Eng., S. 488/89.)

1295. Kraftlinienverteilung in Maschinen mit Wendepolen. Von T. Wall und P. Smith. 3 Tabellen. 1 Diagramm. (The Electrician, S. 1003/1004.)

1296. Die Verteilung der Magnetinduktion und Hysteresis in Ankern. Von W. Thornton. Mit 3 Diagrammen und 5 Abb. (The Electrician, S. 959/60.)

1297. Einiges über die Regelung rotierender Umwandler. Von A. Still. Mit 2 Fig. Anordnungen, um den rotierenden Umwandler selbst regulierend zu machen. (Electr. Rev. Lond., S. 579/80.)

1298. Phasenbestimmung in Transformatoren. Von J. Dalemont. Aufstellung von Formeln. (Eclair. électr., S. 9/14.)

1299. Die Verteilung der magnetischen Induktion und Hysteresisverluste in Armaturen. Von W. M. Thornton. Aus Electr. Eng. 9. u. 16. März. Mit 22 Figuren. Direktes Experiment, Illustration durch die Strömungslinienmethode. Analyse der Resultate. Hysteresisverluste im Zahn und im Kern. (Zeitschr. f. E. u. M., Potsdam, S. 156/59, 165/68.)

1300. Wechseltrom-Dynamos mit eingebauter Erregermaschine. Siehe unser Referat Nr. 88. Die General Electric Co. Schenectady NY hat schon 1899 solche Maschinen gebaut. Mit 1 Abb. (E. T. Z., S. 421.)

1301. Strenggültige Diagramme des einphasigen Asynchronmotors. Schluss. Von J. Bethenod. (Eclair. électr., S. 41/45.)

1302. Drehstromgeneratoren der General Electric Company. Mit 3 Fig. 1200 KW Drehstromgenerator für die Cardiff Corporation. 94 Touren 6600 Volt. 1500 KW Drehstromgenerator 250 Touren 5500 Volt. (Electricity, S. 182/83.)

1303. Gleichstrom-Dynamo von 400 KW der Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi auf der Weltausstellung Lüttich 1905. Mit 5 Abb. u. 1 Tafel. Ausführliche Beschreibung der Maschine und ihre Abmessungen. (Zeitschr. für E. u. M., Potsdam, S. 143/46.)

1304. Klassifikation und allgemeine Theorie der Einphasen-Kollektor-Motoren. Von E. Hospitalier. Mit 15 Fig. Forts. folgt. 1) Allgemeine Theorie. (Ind. électr., S. 149/56.)

1305. Ein neuer Einphasen-Kommutator-Motor. Von V. Fynn. Forts. Mit 6 Fig. Ausgeführte Motoren. (Electr. Eng., S. 483/85.)

1306. Wellenformen in Drehstrom-Transformatoren. Von R. Clinker. Aufnahmen mit dem Oudograph von Hospitalier. Dreieckschaltung. Besprechung der Kurven. (Electrician, S. 463/64.)

1307. Bestimmung der Reaktanz-Spannung von Gleichstromdynamos. Von H. Hobart. 2 Zahlenbeispiele. (The Electrician, S. 6.)

1308. Entwurf von Turbo-Alternatoren. Von H. Meyer. Mit 14 Abb. 1 Zahlenbeispiel. 1500 KW-Leistung. I. Elektrischer Teil. II. Mechanischer Teil. (The Electrician S. 498/501.)

1309. Betriebsstörungen an den mit Dampfturbinen gekuppelten Dynamos. Von Niethammer. Mit 2 Abb. Abspringen der Bürsten von Dynamo- oder Erregerkommutatoren oder von den Schleifringen. (Ursache u. deren Vermeidung. Wahl der Bürsten.) Explosion der umlaufenden Turbodynamoanker. (Besprechung von 2 Fällen, Ursache schlechtes Material.) (Z. d. V. D. I., S. 663.)

1310. Das Verhalten des Einphasen-Kollektormotors unter Berücksichtigung der Kurzschlussströme unter den Bürsten. Von Dr. M. Breslauer. I. Das übliche Diagramm des Reihenschlussmotors ohne Berücksichtigung der Verluste; mit Berücksichtigung der Verluste; Anwendung des Diagrammes. II. Das Diagramm mit Berücksichtigung der Bürstenströme; Allgemeines; Phase der Bürstenströme; Verhältnis bei Kurzschluss; Verhalten bei beliebiger Last; der geometrische Ort für Phase und Grösse aller Ströme; die Eigentümlichkeiten des Diagrammes; Grenzfalle; die praktische Bedeutung des Diagrammes; Darstellung der Leistung, der Zugkraft und der Geschwindigkeit; der allgemeine Fall. III. Das Diagramm mit Berücksichtigung der Verluste; das Diagramm bei Kurzschluss und bei beliebiger Belastung; Deutung des Diagrammes; Darstellung der Zugkraft, der Geschwindigkeit, der Leistung und Verluste; Herleitung des Kreisdiagrammes aus dem Kurzschlussversuche; Vereinfachung des Diagrammes; Anwendungsweise des Diagrammes. (E. T. Z., S. 406/13.)

1311. Magnetspulen für Dynamomaschinen mit hitzebeständiger Isolation. Refer. aus Electr. World and Eng. 1905. Gutes Resultat mit Asbestbespinnung. (E. T. Z., S. 386.)

1312. Turbodynamo für 3000 KVA. Refer. aus The Electrician, 1905. Mit 1 Abb. Beschreibung der Maschine. (E. T. Z., S. 385/86.)

1313. Beeinflussung des Gleichstrommaschinenbaues durch die Einführung der Wendepole. Diskussion zwischen R. Pohl u. M. Déri. (E. T. Z., S. 375.)

1314. Die Eisenverluste in Einphasen-Kommutator-Motoren. Von F. Niethammer. Versuchsanordnung. Diagramme der Verluste. Gleichung der Kurven. (Electr. World, S. 612/13.)

1315. Kreisdiagramm eines kompensierten Einphasen-Serienmotors. Von E. Stone. Mit 6 Abb. Vektordiagramm bei voller Belastung. Kreisdiagramm. (Electr. World, S. 610/11.)

1316. Einiges über die Verteilung des Kraftlinienflusses in Gleichstrommaschinen mit Wendepolen. Von Dr. Pohl. Mit 10 Abb. Untersuchungen über die Verteilung des Kraftlinienflusses bei Verwendung von Wendepolen unter verschiedenen Verhältnissen. (Electrician, S. 546/48.)

1317. Die Abnahmeversuche von Transformatoren und Transformator-Eisen. Mit 4 Abb. Von D. Morris und G. Lister. Vorschlag einer Methode zur einheitlichen Prüfung von Transformatoren. Anwendung der Kapp-Hopkinson- oder Differential-Methode, wie sie zur Prüfung von Gleichstrommaschinen Verwendung findet. (Electrician, S. 61/63.)

1318. Methoden der Dimensionierung von Magnetwicklungen. Von A. Willard. Mit 4 Abb. Verfasser führt den Begriff der Aktivität ein (Verhältnis des gesamten Kupferquerschnittes zu dem gesamten Querschnitt der Wicklungshöhlung) und entwickelt Formeln. Die Berechnung der Wicklung eines Magneten (geschlossene Form

des Rahmens) für 2300 Ampere-Windungen bei 220 Volt wird nummerisch durchgeführt. Beigefügt ist eine Kupferdrahttabelle. Siehe Referat im Maiheft. (Electr. World, S. 823/24.)

1319. Induktionsmotor für variable Umdrehungszahl, Patent Lamme. Mit 1 Schema. System für den Betrieb eines Wechselstrommotors mit wechselnder Umdrehungszahl. Der Erfinder benutzt einen Mehrphasen-Induktionsmotor und ändert die Frequenz des der Maschine zugeführten Stromes. (Electr. World, S. 828/29.)

*1320. Ueber Ausgleichsleitungen bei Kompoundmaschinen. Von B. Jacobi. S. Refer. No. 229. (E. T. Z., S. 365/66.)

*1321. Saugtransformatoren. Von Siedek. S. Refer. No. 228. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 320.)

*1322. Normale Bedingungen für den Anschluss von Motoren an öffentliche Elektrizitätswerke. Von L. Schüler. S. Refer. No. 227. (E. T. Z., S. 357/58, 372/73.)

*1323. Einanker-Umformer. Von Dr. Klein. S. Refer. No. 226. (E. A., S. 305/07. 321/22, 329/31, 345/365.)

*1324. Uebergangswiderstände von Kohlen- und Kohlenmetallbürsten. Nach Messungen von Arnold. S. Refer. No. 225.

II. Primär- und Sekundärelemente.

1325. Studie über das Gitter. Von Georges Rosset. Schluss von [853]. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse. (Zentralbl. f. Akkum., S. 81/85.)

1326. Aus mehreren Kohlenstücken zusammengesetzte positive Polelektrode für galvanische Elemente. Von G. H. C. Kolosche. Mit 5 Abb. Einzelne mit Depolarisationsmasse umgebene, leitend verbundene Kohlenstäbe oder Röhren werden durch ein oder mehrere sackartige Umhüllungen zu einer schmiegsamen Elektrode geformt, welche jede Gestaltung, sowie ein Zusammenwickeln mit der negativen Polelektrode gestattet. (Zentralbl. f. Akk., S. 85/86.)

1327. Das „Wedekind-Element. Kupferoxyd-Zink-Alkali. (Natron- oder Kalilauge.) Beschreibung mit 4 Abb. (Elektr. Nachrichten S. 179/80.)

1328. Die Fabrikate der Premier Akkumulator Co. Zünderzellen, Akkumulatorentypen für Bahnzwecke, für Kraftstationen usw. Plattensystem. (Electr. Rev. Lond., S. 570/72.)

1329. Verbesserungen des Edison-Akkumulators. Mit 1 Abb. Darstellend die konstruktiven Neuerungen der negativen Nickelplatten. (Helios S. 418/19.)

1330. Der Jungner-Akkumulator. Refer. über einen Vortrag. Von Dr. Gräfenberg. (E. A., S. 381/82.)

1331. Neuerungen auf dem Gebiete der Akkumulatorentechnik im Jahre 1905. Von Dr. M. Roloff und Dr. E. Siede. Forts. Besprechungen der Patentliteratur. (Zeitschr. f. Elektroche, S. 321/23.)

1332. Akkumulatoren von Fredet. Refer. aus E. T. Z. 8. 2. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 346.)

1333. Betrachtungen über Akkumulatorenbatterien und Boostermaschinen. Von L. Brockmann. Refer. aus Electr. Rev. New-York 3. 2. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 346.)

1334. Veränderungen der Dichte des Elektrolyten bei dem Blei-Akkumulator. (Zentralbl. f. Akk., S. 91.)

1335. Thermoelement von W. Hoskins. Die eine Elektrode besteht aus einem Metall der Chromgruppe (Chrom, Molybdän, Wolfram oder Uran) oder einer Legierung eines dieser Metalle mit Nickel. Die andere Elektrode besteht event. aus Nickel oder Kobalt oder aus einer Legierung von Nickel mit Kupfer. (Zentralbl. f. Akk., S. 88/89.)

1336. Thermosäule von Meyer Wildermann und R. L. Mond. Mit 2 Abb. Amerik. Pat. 813862. (Zentralbl. f. Akk., S. 86.)

1337. Der maximale Wirkungsgrad einer Akkumulatoren-Batterie Von B. Bailey. Mit 1 Abb. Versuche ausgeführt im Ingenieur-Laboratorium der Universität Michigan. Werden die Perioden der Ladung und Entladung sehr kurz gemacht, so erreicht man einen Ampere-Std.-Wirkungsgrad von fast 100%. Der Watt-Wirkungsgrad ergab sich unter denselben Umständen zu 98,1%. (Electr. World, S. 829/30.)

*1338. Der gegenwärtige Stand der Akkumulatoren-Industrie. Von Dr. J. Warschauer. Siehe Refer. Nr. 230. (Zentralbl. f. Akk., S. 95/103.)

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

1339. Messung von Geschwindigkeit und Beschleunigung. Refer. aus Machenery Januar. Mit 1 Fig. Vorschlag von Owen. Die zu untersuchende Welle ist mit einer Magnetdynamo gekuppelt. Der Strom ist proportional der Geschwin-

digkeit, die Spannung im Sekundärstromkreise eines eingeschalteten Transformators ist proportional der Beschleunigung. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 326.)

1340. Wechselstrom-Messinstrumente mit Eisenkernen. Refer. aus The Electrician 2. 2. 06. Mit 2 Abb. Sumpner zeigt, dass Wechselstrommessinstrumente, die nach dem Prinzipe der Gleichstrominstrumente hergestellt sind, unter Ersatz des permanenten Magneten durch einen Wechselstromelektromagneten, für die richtige Strom-Spannungs- und Arbeitsmessung gebaut und mit Gleichstrom geeicht werden können. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 326.)

1341. Hitzdrahtinstrument von Ayrton-Perry-Duddell. Mit 1 Abb. Refer. aus The Electrician 19. 1 06. Zur Messung langsam wechselnder Strömung, wie sie z. B. beim Synchronisieren von Wechselstromgeneratoren auftreten, und dadurch zum Nachweis von Unregelmässigkeiten in der Tourenzahl der Generatoren. Beschreibung des Instrumentes, welches als Voltmeter für 0.1 bis 10000 V und auch als Amperemeter verwendet werden kann. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 368.)

1342. Hochspannungsvoltmeter der Westinghouse Co. Mit 1 Abb. Ein neues elektrostatisches Hochspannungsvoltmeter für Spannungen bis 200000 Volt. Siehe auch [879] (Elektrot. u. Masch. Wien., S. 299.)

1343. Elektrischer Fahrtrichtungsanzeiger. Beschreibung. (Der Elektrotechniker, S. 170.)

1344. Sicherungselemente der Bamberger Industrie-Gesellschaft m. b. H. Mit 2 Abb. Elektrizität, S. 288/89.)

1345. Elektrische Messapparate. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. Mit 5 Abb. 22 Patente. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 370/73.)

1346. Hochspannungs-Isolatorglocken. Refer. über einen Vortrag von V. G. Converse „Transactions of the International Electrical Congress" St. Louis 1904. Band II, S. 348. Abb. von 7 Hochspannungs-Isolatorenformen. Erfordernisse der Hochspannungsglocken (7 Punkte), Prüfung der Glocke (4 Punkte). (E. T. Z., S. 348/49.)

1347. Selbstunterbrecher für Gleich- und Wechselstrom. Von Scholler, München. Mit 1 Abb. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 390.)

1348. Kondensatoren. Amerik. Patent 792443. Von S. Morwitz und D.R.P. 163884. Von Siemens & Halske. (Elektrot. und Masch. Wien, S. 390.)

1349. Elektromagnete. 2 Patente. Mit 2 Abb. Erregung von Elektromagneten, bei welchen ein schwerer Anker eine gewisse Arbeit zu verrichten, durch kurz dauernde Stromstösse bis zur vollen Wirkung. Elektromagnete für Wechselstrom zur Betätigung von Schaltkontakten. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 390.)

1350. Differential-Spannungsmesser für Gleich- und Wechselstrom (Variations-Widerstands-System.) Von Dr. M. Kallmann. Mit 6 Abb. Eisenvorschaltwiderstände als „Puffer" bei Prüfung und Eichung von Spannungsmessern. Gewöhnliche Schaltung, Kompensationsschaltung und Brückenschaltung mit Variationswiderständen. Anwendung der Variationswiderstände in Zusammenschaltung mit unveränderlichen Widerständen zum Bau von Spannungsmessgeräten nach dem indirekten Verfahren. Differentialsystem der Wheatstone'schen Brücke und Nullmethode. (E. T. Z. Seite 335/38.)

1351. Elektrizitäts-Selbstverkäufer. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 4 Patente. (Elektrot. u. Masch., S. 389.)

1352. Serientransformatoren für Wattmeter. Von Wild. Bestimmung der Fehlergrenzen. Foucault-Ströme (The Electrician nach L'Electricien, S. 29).

1353. Konstruktion und Berechnung elektrischer Regulatoren und Anlasser. Von R. Weigel. Mit 2 Fig. Forts. Berechnung eines Hauptstromregulators für galvanische Bäder und eines Feederregulators. (E. A., S. 383/84.)

1354. Messinstrumente von J. Richard. Von L. De Kermond. Voltmeter und Amperemeter mit beweglicher Spule. Elektromagnetische Instrumente mit festliegender Spule. Thermische Instrumente. (Electricien, S. 225/34.)

1355. Die Ausstellung von elektromedizinischen Apparaten im Kaiserin Friedrich-Hause. Aufzählung der Ausstellungsgegenstände. Von G. Heber. (E. A., S. 348/49.)

1356. Neue Form des statischen Voltmessers. Refer. aus Electr. World. S. 124. Mit 1 Abb. der von der Westinghouse Mfg. Co. ausgeführten neuen Form. (E. T. Z., S. 417.)

1357. Versuchsergebnisse von Schmelzsicherungen aus Zink. Referat aus The Electrician 1905. Schwarz und James haben Untersuchungen über die Brauchbarkeit von Zink für Schmelzsicherungen angestellt. Mitteilung der Versuchsergebnisse. (E. T. Z., S. 416/17.)

1358. Wechselstrom-Messinstrumente mit Eisenkern. Von Sumpner. Amperemeter, Voltmeter und Wattmeter. Skala kann durch die bei Gleichstrom gebräuchlichen Methoden bestimmt werden. Angaben sind unabhängig von der Frequenz und Form der Wellen. (The Electricien nach Eclair électr., S. 34/36.)

1359. Ueber Phasenmesser und ihre Einteilung. Von Sumpner. Theorie Genauigkeit. Siehe [1361]. (The Electrician nach Eclair électr., S. 74/77.)

1360. Einrichtung eines Versuchsraumes für elektrische Motoren und Generatoren. Einrichtungen des Northhampton-Institutes zur Bestimmung des Wirkungsgrades ausgeführter Maschinen. (Le Génie civil, S. 376/78.)

1361. Phasenmesser und ihre Kalibrierung. Von W. Sumpner. Mit 6 Abb. Theorie dieser Instrumente. Fehlerbestimmung. (Electrician, S. 760/62.)

1362. Das elektrische Pyrometer „Crompton". Mit 6 Abb. Thermoelektrische Type (Metallpaar Nickel und Stahl.) Für Temperaturen bis zu 1000° C. Direkte Ablesung. (Electrician, S. 808/09.)

1363. Eine Methode zur Messung der Selbstinduktion. Von E. Wilson. Mit 1 Abb. Beschreibung der Anordnung. Ausgeführte Messungen. Genauigkeit der Methode. (Electrician, S. 464.)

1364. Kontrollerkonstruktionen elektrischer Bahnen. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. Mit 3 Abb. 4 Patente. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 350.)

1365. Ueber Blitzschutzapparate. Von E. Titus. Refer. aus Str. Ry. Journ. 3. 2. 06. Mit 1 Abb. Beschreibung einer Blitzschutzvorrichtung. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 344.)

1366. Das Gleichrichten von Wechselströmen. Von P. Rosling. Mit 1 Abb. Elektrolytische und Quecksilberdampf-Gleichrichter. (Electrician, S. 677/78.)

1367. Serientransformatoren für Wattmeter. Von W. Wild. Bestimmung von Fehlergrenzen. (Electrician, S. 705/06.)

1368. Ueber Schmelzsicherungen und ihren Einfluss auf Höchstbelastungen der Leitungen. Von W. Klement. Mit 13 Abb. Drei verschiedene Versuche: I. die Höchsttemperaturen bis zum Beharrungspunkte von Leitungen, die mit 50% und 100% der normalen Betriebsstromstärke überlastet werden. II. Das Verhalten der Leitungsisolation bei verschiedenen Erwärmungen. III. Leitungserwärmungslinien unter Berücksichtigung der jeweilig bei verschiedenen Ueberlastungen möglichen Lebensdauer der zugehörigen Patronen. (E. T. Z., S. 331/35.)

1369. Die Verwendung von Eisenwiderständen im Prüf- und Eichwesen. Von Kallmann. Mit 4 Abb. S. Refer. No. 15. (Zeitschr. d. V. D. I. S. 545/46.)

1370. Fernschalter für Kabelkasten. Ergänzung zu [896] und zu unserem Referat No. 164. Mitteilung über eine ähnliche (zum Patent angemeldete) Anordnung von Leibius. Mit 1 Abb. (E. T. Z., S. 898.)

1371. Strommesser für hohe Stromstärken. Diskussion zwischen Uppenborn und Nesper. (E. T. Z., S. 897/98.)

1372. Der Warner-Fahrgeschwindigkeitsmesser. Mit 2 Abb. Beschreibung der Anordnung; beruht auf der Ausnutzung des von einem umlaufenden Magneten auf einer Metallscheibe ausgeübten Momentes. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 223.)

*1373. Ueber die Verwendbarkeit von Zink und Aluminium als Schmelzsicherungen. Vortrag von A. Schwarz und W. Starnes. Refer. No. 234 (E. A.)

*1374. Elektrischer Zeitzähler für Tramways. System Ohlinger. S. Refer. No. 231 (Electricien, S. 245.)

*1375. Erdschlussanzeiger von Ferranti für Drehstromnetze ohne neutralen Punkt. Refer. aus Electricien 2. 3. 06. Mit 1 Schaltungsschema. S. Refer. No. 232. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 385.)

*1376. Ein elektrolytischer Stromschlüssel. Von W. Smith Horry. S. Refer. No. 233. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 277.)

1377. Die Funkenstrecken bei Gleichstromhochspannungen. Von E. Walson. S. Referat im Maiheft. (Engineering, S. 560.)

1378. Oelschalter. S. Referat im Inseratenanhange. (Nachrichtenblatt Nr. 17 der Siemens-Schuckertwerke.)

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

1379. Ueber den Schutz der Schwachstromleitungen gegen die Hochspannungsleitungen der Ruhrtalsperrengesellschaft. Referat aus Archiv für Post und Telegraphie. 37000 Volt Freileitung. Direkte Berührung wird durch die Vorschrift eines 10 m betragenden gegenseitigen Abstandes zu verhindern gesucht. Induktionsstörungen waren dadurch jedoch nicht zu vermeiden. Vorschriften für die Kreuzungen der Leitungen, u. a. Schutznetze mit 44,5 × 10 cm Maschenweite. Bei Eisenbahnkreuzungen Gitterbrücken (im Durchschnitt je Mk. 1500.— kostend). (Elektrotechn. und Masch., S. 30.)

1380. Elektrische Leitungen für Kraftübertragungen. Von Professor J. Morris. Oberleitungen. Forts. folgt. Eigenschaften des Aluminiums und Kupfers. Winddruck. Maste. Isolatoren. Unterirdische Leitungen. Isolierwiderstand. (Electricity, S. 195/197.)

1381. Ueber das Gleichgewicht elektrischen Leitungen. Von A. Pillonel. (Fortsetz.) VIII. Die Spannung bei der Drahtlegung. IX. Die Kontakte der Drähte. (Schweiz. E. T. Z., S. 149/51.)

1382. Isolatoren für hochgespannten Gleichstrom für den Betrieb der elektrischen Strassenbahn in Lyon. Siehe Referat Nr. 238. Isolatoren der Karlsbader Kaolin-Industrie-Gesellschaft. (Elektrot. Nachricht., S. 162/164.)

1383. Die Installation mit Metallrohrdrähten, System Kuhlo. Mit 20 Figuren. Vergleich mit den anderen Installationssystemen. Beschreibung des kompletten Systemes. (Helios, S. 409/11, 441/43.)

1384. Zweiseitig gespeiste elektrische Anlagen. Mit 6 Figuren. Verschiedene Anordnungen, um die Betriebssicherheit elektrischer Anlagen möglichst vollständig zu erreichen. (E. A., S. 358/60.)

1385. Ueber den Bau und Unterhalt von Oberleitungen. Von R. Tweedy. Maste, Streckenausschalter. Spanndrähte, Schutzdrähte, Isolatoren, Stromverlusts, Trolley, Fahrdrahtrollen. (Electrician, S. 711/13, 764/66.)

1386. Kabelzerstörungen im Leitungsnetz des Elektrizitätswerkes Leipzig. (Elektrot. Nachr., S. 183/84.)

1387. Normalien der Leitungen, Kupfernormalien. Neue Fassung nach dem Kommissionsbeschlusse vom 18. 2. 06. (E. T. Z., S. 393/95.)

1388. Studien über Wechselstrom-Installationen. Forts. folgt. Von A. Nougier. I. Mechanismus des Energieausgleiches zwischen den verschiedenen Apparaten eines von Wechselstrom durchflossenen Netzes. II. Zerlegung der wirklichen Leistung in einem gegebenen Augenblicke in Watt-Leistung und magnetisierende Kraft. III. Berechnung der Watt-Leistung, der magnetisierenden Kraft und ihrer Mittelwerte für sinusoidalen Wechselstrom. (Eclair. électr., S. 81/86 und S. 121/25.)

1389. Anmerkungen über die gegenwärtige Untergrundkabel-Praxis. Von W. Clark. Vorschläge zur Kabelprüfung. (Proceedings of the Americ. Inst. of Electr. Eng., S. 203/11.)

1390. Ueber die Bewertung von Drähten und Kabeln mit Kautschuk-Isolierung. Von I. Langan. In Amerika werden vielfach für die Isolierhülle billige Ersatzstoffe verwendet, während doch die Güte und Dauerhaftigkeit der Isolierung nur von dem Gehalt an gutem Kautschuk (fein Para) abhängt. Verfasser wünscht Vorschriften und gibt Mittel an, wie die Bewertung einer Isolierhülle vorzunehmen ist. (Proceedings of the Americ. Inst. of Electr. Eng., S. 190/92.)

*1391. Kraftübertragung durch Gleichstrom hoher Spannung. System Thury. Siehe Referat Nr. 235. (Schweiz. E. T. Z., S. 182.)

1392. Leitungsröhren für elektrische Installationen. Vorschriften für Isolation und Verlegungsart elektrischer Leitungen. (Electr. Rev., New York, S. 411/12.)

1393. Neues Verfahren zur Isolation elektrischer Leiter. Beschreibung einer Maschine nach M. M. Phillipps and Hutchius, die die zu isolierenden Drähte gleichförmig mit geölter Leinwand oder Seide umwickelt. (Electr. Rev., New. York, S. 502.)

1394. Angaben für Leitungsdrähte. Genaue Angaben für Leitungsdrähte in Bezug auf Dimension, Isolierung und Befestigung an Isolatoren. (Electr. Rev., New York, S. 266.)

1395. Thomsonsche Verbindungsklemme für Hintereinanderschaltung. Dieselbe gestattet gefahrloses Einschalten irgend einer Strommenge in einen vorhandenen Stromkreis ohne Stromunterbrechung und ohne zu grosse Erwärmung der Verbindung. (Electr. Rev., New York, S. 279.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

1396. Windmotor zur Erzeugung elektrischer Energie. Referat aus „Die Turbine“, Novbr. 1905. W. Küppers berichtet über Versuche von la Cour in Askow. Vierflüglige Windmühle ist die günstigste Form. Die Anlage in Askow (mit einem Anschluss von 450 Glühlampen, einigen Bogenlampen und Elektromotoren) kostet Mk. 17460, die Betriebskosten Mk. 665.—. Einnahmen Mk. 2800.—. Ueberschuss 12% des Anlagekapitals. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 325.)

1397. Die Turbinen des Kraftwerkes Hauterive (Schweiz). Referat aus Bulletin technique de la Suisse romande 10. Febr. 1906. Beschreibung der Turbinen mit innerer Beaufschlagung, als pneumatisierte Aktions-Vollturbinen gebaut. (Reaktionsturbinen haben sich infolge Korrosion in den Schaufeln nicht bewährt. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 324/325.)

1398. Versuche an Elektradampfturbinen. Von Gutermuth. Referat aus Schweizer Elektrotechn. Zeitschrift, Heft 6/12. Versuchsergebnisse. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 324.)

1399. Dampfverbrauch von Dampfmaschinen und Dampfturbinen. Referat aus Electr. World im Februar. Stevens und Hobart haben versucht, an Hand von Fabriksgarantien und im Betriebe gewonnenen Resultate gesetzmässige Beziehungen für den Dampfverbrauch aufzustellen. 6 Diagramme. Dampfverbrauch als Funktion von Leistung und Belastung. als Funktion der Eintrittsspannung, die Aenderung des Dampfverbrauches mit der Ueberhitzung. Die Abhängigkeit vom Vakuum. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 323/824.)

1400. Die Frage des künstlichen Zuges bei Feuerungsanlagen für Dampfkessel. Von Wing. Referat aus Engineering Rev., Januar 1906. Die drei Arten zur Erzeugung eines künstlichen Zuges; keine der bekannten Gebläse- oder Ventilator-Konstruktionen ausser den in England verbreiteten Sirocco-Ventilatortype zeigt sich praktisch verwendbar. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 323.)

1401. Aus neueren Hochspannungsanlagen. Von E. Siedek. Mit 11 Abb. Das Sillwerk, die Stubaitalbahn, die Etschwerke mit dem Hochspannungsfernkabel nach Bozen, sowie die Valtellinabahn. Zusammenstellung der Vorteile elektrischen Vollbahnbetriebes. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 319/22.)

1402. Dampfverbrauch von Dampfmaschinen. 7500 PS Reynolds-Corliss-Dampfmaschinen des Kraftwerkes der New Yorker Untergrundbahn 12,3 Atm. 66 cm Vakuum 5,425 kg trocken gesättigter Dampf für 1 ind. PS-Stde., 3000 PS-Dampfmaschine der Berliner Elektrizitätswerke (Krafthaus Oberspree, Maschine der Görlitzer Maschinenbauanstalt). 5,17 kg bei 12—12,5 Atm., bei überhitztem Dampf 4,05 kg pro ind. PS-Stde. (Zeitschr. d. V. D. I., S. 548.)

1403. Kraftübertragungsanlage für die Kohlenbergwerke in Durham (England.) Referat aus The Electrician 26. 1. 01. Beschreibung der Anlage. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 303.)

1404. Die hydromechanischen Einrichtungen des Elektrizitätswerkes „Feistritzkammer." Refer. aus Zeitschr. d. österreich. Ing. u. Arch.-Vereins Wien, 23. 2. 06. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 302/13.)

1405. Versuche mit Sauggasanlagen wurden von der Highland and Agriculturne Society of Scotland in zwei Gruppen. nämlich zu 15—20 PS und 5—8 PS durchgeführt. Referat aus „The Mechanical Engineer" und „Power". (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 302.)

1406. Sauggasanlagen mit Abgasheizung. Refer. aus Uhland, Der praktische Maschinenkonstrukteur. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 302.)

1407. Verbesserungen im Dampfkesselbetrieb durch vermehrten Wasserumlauf. Mit 1 Abb. Referat aus Dingl. Polyt. Journ. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 301/302.)

1408. Das Elektrizitätswerk von Houston (Texas.) Mit 10 Abb. 3300 KW, unter anderen ein 1500 KW Curtis Turbogenerator. Drehstrom 60 Perioden. 2300 Volt. Der nötige Gleichstrom wird durch einen rotierenden Konvertor geliefert. Die Gesellschaft (Houston Lighting & Power Co.) liefert Kraft und Licht für die Stadt Houston. (Electric. World, S. 603/608.)

1409. Aus der Praxis der Elektrizitätswerke. Referate über Vorträge vor der Association of Electric Lighting Engineers of New England. Ueberspannungssicherungen. Elektrizitätszähler. Neue Glühlampen. Einphasenmotoren. Magnetit-Bogenlampe. (Electr. World, S. 711/14.)

1410. Beispiel des Entwurfes einer kleinen Kraftstation. (Forts.) Von Hobart. Maschine, Flaschenzug, Treibriemen. (Electr. World. S. 721/23.)

1411. Die Kraftübertragung Niagara-Syracuse. Von O. Dunlap. Mit 5 Abb. 160 Meilen. Kraftstation der Ontario Power Co. 60000 PS. 60000 Volt. (Electr. World, S. 783/84.)

1412. Die hydroelektrische Kraftanlage am Bremboflusse. Von Dr. Gradenwitz. Referat aus Scientific American Supplement 1905. Vier Turbodynamos von je 2000 PS Leistung. 2750/25000 Volt. (Elektrot. u. Masch., S. 301.)

1413. Die hydro-elektrische Anlage in den Adriron-dacks. (Raquette River, N. Y.) Mit 10 Abb. Beschreibung der Wasserbauten, maschinellen Einrichtungen und Fernleitung. Drehstromanlage 20000 Volt. 60 Perioden. (General Electr. Co.) (Electr. World, S. 819/22.)

1414. Unausgenützte Wasserkräfte in Newfoundland. P. O'Brien macht auf die reichen Wasserkräfte des Distriktes um Mobile aufmerksam. (Electr. World, S. 815.)

1415. Die hydro-elektrische Kraft-Anlage am Joux- und Orbe-See (Schweiz.) Beschreibung der Anlage nach Electr. Rev. New York. 10000 PS. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 301.)

1416. Die Londoner Elektrizitätswerke der Charing Cross Comp. Von W. Patchel. Mit 6 Abb. Kabelverbindungen. Fenchurch-Unterstation. Leistung und Kohlenverbrauch. Sicherungen gegen atmosphärische Elektrizität. Aufnahme der Wellenform vermittels des Oszillographen. (Electricity, S. 170/72, 184/85, 189/90, 203/04.)

1417. Ueber die zukünftige Stromversorgung von Paris. Es wird darauf hingewiesen, dass die Kommission die Verwendung hochgespannter Gleichströme (System Thury) in Erwägung ziehen soll, da dieses System gegenwärtig in der Schweiz eine Prüfung erfolgreich bestanden und Spannungen bis 100000 Volt zulässt. Siehe dazu unsere Referate Nr. 235 und 238. (Electricien, S. 257/258.)

1418. Verwendung von Gasmaschinen zur Stromerzeugung. Von J. Alkinson. Fortsetzung und Schluss. Mit 6 Abb. Kohlenverbrauch, Zylinder-Diagramme. Steuerungsverhältnisse. (Electricity, S. 191/92, 207/09.)

1419. Erstellung eines Kraftwerkes an der Albula für die Stadt Zürich. 24000 PS. Drehstromprojekt 46000 Volt. Gleichstromprojekt 79000 Volt (Seriensystem.) Kosten der Anlage ca. 8 Mill. Mk. je für ein Projekt. Kosten pro K-W-Jahr 68 Mk. bezw. 71 Mk. (Schweiz. Bauzeitung, S. 123/24.)

1420. Bestrebungen im Bau neuerer Elektrizitätswerke. Uebersicht über moderne Anlagen. (Der Elektrotechniker, S. 149/51.)

1421. Zur Ausführungsmöglichkeit von Gasturbinen. Von A. Baumann. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 112, 185/88.) Forts. folgt.

1422. Das Turbinenwesen im deutschen Museum. Liste von Gegenständen, welche bereits im Besitze des Museums sind oder deren Beschaffung besonders wünschenswert wäre. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 177/78.)

1423. Einheitliche Bezeichnung im Turbinenbau. Von E. Brauer. In Anknüpfung an die die gleiche Frage behandelnde Abhandlung von R. Camerer in Heft 2 macht Geheimrat Brauer einige Mitteilungen über die Gesichtspunkte zur Wahl der in seinem Lehrbuche verwendeten Bezeichnungen. Viel wichtiger als die Einheitlichkeit der Bezeichnungen ist die Zweckmässigkeit der Wahl, für ein Lehrbuch also namentlich die Unzweideutigkeit und die gedächtnismässige Bequemlichkeit. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 153/54.)

1424. Statistik der deutschen Elektrizitätswerke. Nachtrag zu der Statistik in Heft 7 der Elektrotechnischen Zeitschrift. (E. T. Z., S. 346.)

1425. Die Anwendung der Gasmaschinen zum Antrieb elektrischer Generatoren. Referat aus Electrician 16. 2. Angaben über Versuchs- und Betriebsergebnisse. Ungleichförmigkeitsgrad. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 384/85.)

1426. Die Kraftübertragungsanlage in North-Wales. Referat aus Electrician 26. 1. Beschreibung der Anlage. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 382/83.)

1427. Generatorgasanlagen für elektrische Kraftstationen. Von J. Sowter. Braunkohlen-Anlagen. Sauggasanlagen. Gasmaschinen. Anlassen der Maschinen. Oekonomie im Vergleich zu Dampf. (Electricien, S. 1010/1012.)

1428. Generatorgasanlagen. Von M. Rigby. Einiges über die Entwicklung des Baues von Generatorgasanlagen in England. (Electr. Eng., S. 489.)

1429. Die Kraftverteilungsanlagen im Aude-Departement. Von Dr. A. Gradenwitz. Mit 13 Abb. Beschreibung der Wasserkraftanlage und der Kraftstation selbst. Speiseleitungen 70 km, 1620 km, 20% Kraftverlust. 17000 Volt am Ende, $\cos\varphi = 0.8$. 20850 Volt am Anfang der Leitung. (Helios, S. 405/409, 437/41, 504/07, 536/37.)

1430. Die grösste Unterstation der Welt. Mit 8 Fig. Toronto, Kanada besitzt eine Unterstation für 39000 KW, welcher Energie von den Niagara-Fällen zugeführt wird. Der Primärstrom von 60000 V Drehstrom, 60 Perioden wird auf 12000 V herabtransformiert. (Electr. Eng., S. 510/13.)

1431. Projekt eines Kraftwerkes am Rhein, zwischen Basel und Breisach. Projekt von R. Köchlin, Mühlhausen. Vorerst 30000 PS. (Electrician, S. 240.)

1432. Der Ringgenerator von Friedrich Jahn. Mit 3 Abb. Prinzip. Einrichtung und Betrieb. (Helios, S. 501/504.) Forts. folgt.

1433. Das Elektrizitätswerk von Drammen. Schluss. Schaltanlage. Transformatoren, Freileitung, Streckenausschalter. (Helios, S. 411.)

1434. Neues Wasserwerk des Kantons Schaffhausen. 2720 PS bei kleinstem Niederwasser. 3900 PS bei normalem Niederwasser. 1920 PS bei Ausnahms-Hochwasser. Reserve durch Hochdruckbehälter. Siehe unser Refer. Nr. 176. (E. T Z., S. 417.)

1435. Versuche an einer 1500-KW-Curtis-Turbine. Mit 3 Fig. Abnahmeversuche an einer von der Thomson-Houston Co. an die Stadt London gelieferten 1500 KW. Curtisturbine. (Electrician, S. 788.)

1436. Kraftverteilungsanlage der Public Service Co., Neu-Jersey. Refer. aus Str. Ry. I. 13. 1. 06. 20 Zentralen und 24 Unterstationen. 13200 V Uebertragungsspannung. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 344/45.)

1437. Beiträge zur Charkteristik der Francisturbine. Von R. Löwy. (Elektrot. u. Maschin. Wien, S. 333/36.)

1438. Elektrische Kraftverteilung von Nord-Wales. Mit Abb. Anlage der North Wales Electric Power Co. Ausnutzung der Wasserkraft des Abflusses eines Bergsees (6000 PS). Verteilung elektrischer Energie an die Umgegend. Kraftstation in Dyli. (Electrician, S. 578/80, 622/25, 660/63.)

1439. Was beeinflusst die Kosten der Dampfkraft? Vortrag von H. Fischer. Was muss bei der Anlage eines Kraftwerkes berücksichtigt werden, oder wie ist eine bestehende Anlage unter Berücksichtigung obwaltender Umstände zu betreiben, um die Kosten der Krafteinheit möglichst herabzumindern. Mit 4 Diagrammen: Vorteilhafteste Kesselbeanspruchung und Verdampfung, Einfluss der Ueberhitzung, Einfluss der Kondensation auf den Wärmeverbrauch, vorteilhafteste Dampfmaschinenbeanspruchung. (Zeitschr. d. V. D. I., S. 661/62.)

1440. Elektrizitätswerke in Grossbritannien. Refer. nach Elektrot. und Masch. Wien, 18. 8. Angaben über die Gesamtleistung der Werke und deren Verteilung auf Gleich- und Wechselstrom. (Zeitschr. d. V. D. I., S. 549.)

1441. Berichte der städtischen Elektrizitätswerke in Breslau. Betriebsbericht 1. 4. 04—31. 3. 05 (Gasjournal, S. 350).

1442. Wie wird sich die Versorgung der Stadt Paris mit Elektrizität in Zukunft gestalten? Referat aus Elektr. Bahn und Betr., Seite 50. (Gasjournal, S. 345/46.)

1443. Schaltung von selbsttätigen Zusatzmaschinen für Elektrizitätswerke. Von L. Schröder. Mit 9 Schaltungsschemata. Die Pirani-Puffermaschine, die Highfieldpuffermaschine, die Jakob'sche Puffermaschine. Die Schaltung der Puffermaschine und die Berechnung der erforderlichen Grösse. Die Puffermaschinen kommen nicht nur bei Bahnanlagen, sondern auch bei Licht- und Kraftanlagen zur Anwendung. (E. T. Z., S. 252/56 und Elektrot. u. Masch. Wien, S. 318/18).

1444. Das städtische Elektrizitätswerk Charlottenburg. Erweiterungsprojekt. Belastungskurven. Entwicklung des Werkes. (E. T. Z., S. 387.)

1445. Wahl der Verbrauchsspannung für neu anzulegende Elektrizitätswerke. Diskussion zwischen v. Groddeck, F. Weickert und S. A. Faber. (E. T. Z., S. 374/75.)

1446. Elektrische Installationen in den Kohlengruben von Aberdar. A. E. G. Fabrikate. Gesamte Erzeugung an elektrischer Energie bis jetzt 6000 PS Drehstromzentrale 3000 Volt 50 Perioden. Luftleitung, in jeden Schacht führen doppelte Leitungen. Dreileiterkabel papierisoliert, mit Bleimantel umhüllt. Reduktion der Primärspannung in den Unterstationen auf 500 Volt. Für die Beleuchtung Einphasenstrom 110 Volt. (Electricien, S. 261/62.)

1447. Das Elektrizitätswerk von Saint-Denis. Mit 5 Abb. Zwölf 6000 KW Turbogeneratoren. Drehstrom 25 Perioden 10250 Volt für Bahnen. Zweiphasenstrom 41½ Perioden 12300 Volt für Kraft und Licht. (Electrician, S. 47/49.)

1448. Elektrische Ausrüstung der Aberdare Kohlenminen durch die Powell Duffryn Co. Von C. Sparks. Drehstrom 50 Perioden 3000 Volt. Sekundär Drehstrom 500 Volt für Kraft. Wechselstrom 100 Volt für Licht. 1600 PS. (Electrical. Eng., S. 551/52.)

1449. Elektromagnetische Beeinflussung der Steuerung. Von H. Speyer. Mit 4 Abb. Verfasser beschreibt eine Vorrichtung, die es ermöglichen soll, ohne Zuhilfenahme einer Batterie oder Zusatzdynamo in Leitungsnetzen mit beträchtlichen Belastungsschwankungen, konstante Spannung zu erzielen. Ein Gestänge, das die Dampfzufuhr zur Kraftmaschine beherrscht, wird durch einen Elektromagneten in entsprechender Weise beeinflusst (Electr. Eng., S. 252/53.)

1450. Die hydro-elektrische Anlage am Jhelum-Fluss in British-Indien. 20000 PS für Kraft und Licht und zum Betriebe der Thelum-Thalbahn (180 Meilen). (Electr. Eng., S. 553/54.)

1451. Das Albula-Werk der Stadt Zürich. Wehranlage im Albulatale. 24000 PS. Fernleitung nach Zürich. Zwei Projekte: Drehstromübertragung (46000 V) oder Gleichstromreihenschaltungssystem (79000 V). Kostenvoranschlag 4.720.000 Mark für Drehstrom und 4.440.000 Mark für Gleichstrom. Siehe [1419]. (Elektr. Bahn. und Betr., Seite 184.)

1452. Wasserwerk des Kantons Schaffhausen. Anlage eines Stauwehres im Rhein. 3900 PS erhältlich bei normalem Niederwasser. Zur Erhöhung der Kraftleistung bis auf 6000 PS ist ein Hochdruckbehälter vorgesehen, in den während mehreren Stunden tagsüber Wasser hinaufgepumpt wird. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 184/85.)

1453. Die Kraft- und Unterwerke für den elektrischen Betrieb der New-York-Zentralbahn. Von E. Eichel. Mit 3 Abb. Einige Angaben über die Kessel, Dampfturbinen, Kondensatoren, Dynamos, Schalter u. s. w. (Elektr. Bahn u. Betr., S. 179/81.)

1454. **Die Beziehung zwischen dem Belastungsfaktor und der Bewertung hydroelektrischer Anlagen.** Von S. Storer. Mit 3 Diagr. Verfasser kommt zu dem Schlusse, dass dort, wo das ganze Jahr hindurch eine konstante Wassermenge vorhanden ist, der Belastungsfaktor ein Massstab für den Wert einer Anlage ist. (Proceedings of the americ. Inst. of Electr. S. Eng., S. 168/67.)

1455. **Einiges über den Entwurf hydro-elektrischer Anlagen.** Von D. Rushmore. Mit 14 Diagrammen. Beziehung zwischen der Leistung der Station und der jeweils vorhandenen Wassermenge. Belastungsfaktor und Belastungskurven. Hydraulisches. Ueberlastungen Wirkungsgrade. (Proccedings of the Americ. Inst. of Electr. Eng., S. 169/89).

1456. **Die Power-Bill.** Mit 1 Fig. Mit Bezugnahme auf die Power-Bill werden an Hand von Tabellen und Kurven die Kosten der Stromerzeugung in den bestehenden Londoner Werken miteinander verglichen. (Electr. Eng., S. 366/67.)

*1457. **Die Trennung des Oeles vom Speisewasser.** Von J. Harwood. Siehe Refer. Nr. 242. (Electr. Rev. Lond., S. 580/82.)

*1458. **Vereinigte Schaltung und Bedienung von Betriebsmaschinen in elektrischen Zentralen.** Von K. Wertenson. Siehe Refer. Nr. 237. (Zeitschr. d. V. D. I., S. 576/79.)

*1459. **Die Wasserkräfte der Schweiz.** Siehe Refer. Nr. 280. (Electr. Eng. S. 507.)

*1460. **Ueber die Wahl der Stromart für die geplante Elektrizitätsversorgung von Paris.** Siehe Refer. Nr. 239. (Verhandlungen über die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris.)

*1461. **Der Kostenvoranschlag für die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris.** Siehe Refer. Nr. 241.

1462. **Kraftversorgung für die Grafschaft London.** Siehe Referat im Maihefte. (Gasjournal S. 148 u. S. 173 und Electricien, S. 183/84.)

*1463. **Belastungsfaktor von Elektrizitätswerken.** Von Kimball. Siehe Refer. Nr. 240. (Elektrot. u. Masch., Wien.)

*1464. **Kraftübertragung mit hochgespanntem Gleichstrome.** Siehe Refer. Nr. 238. (Elektrot. Nachtr., S. 163.)

*1465. **Gesamtwasserkräfte in Italien.** Siehe Refer. Nr. 281. (Zeitschr. f. Sozialwissenschaft Heft 10, 1905.)

1466. **Hydroelektrische Anlagen in den Vereinigten Staaten, Canada und Mexiko.** Beschreibung der hydroelektrischen Anlage von Arthur W. Clapp, Chicaggo. (Electr. Rev. New York, S. 387.)

1467. **Kritische Geschwindigkeit und Regulierung bei Dampfturbinen.** Nach Dunkerly ist bei Anlagen mit Dampfturbinen und elektrischen Generatoren die kritische Geschwindigkeit des Aggregates $N = \frac{N_1 \times N_2}{\sqrt{N_1^2 + N_2^2}}$, wobei N_1 und N_2 = kritische Geschwindigkeit der beiden Teile der Agreggate. (Electr. Rev. New York, S. 390.)

1468. **Elektrische Anlage in Mansfield (England).** Elektrische Licht- und Kraftanlage in Mansfield. Der Maschinenraum enthält 3 Dampfmaschinen, davon sind zwei 8fach Expansionsmaschinen direkt gekuppelt mit 4poligen Kompound-Dynamos à 240 KW. Ferner ist eine Akkumulatorenbatterie für 1000 Amperestunden vorhanden. (Electr. Rev. New York, S. 390.)

1469. **Kraftanlage eines neuen Lagerhauses in Philadelphia.** Maschinenhaus, Kesselhaus, Schaltraum, Schalttafel mit Apparatenanordnung und ausführliche Beschreibung obiger Kraftanlage. (Electr. Rev. New York, S. 329/36.)

1470. **Elektrische Kraftverteilung in Nord-Wales.** Das hier beschriebene System einer elektrischen Kraftverteilung ist das einzige in Grossbritannien, da es gänzlich von Wasserkraft betrieben wird. (Electr. Rev. New York, S. 344/45.)

1471. **Elektrische Anlage der Vanconver-Comp. für Kraftanlagen.** Von Wynn Meredith. 9000 PS. mit Wasserkraft-Antrieb in der Meerenge von Georgia. (Electr. Rev. New York, S. 345.)

1472. **Nutzbare Wasserkräfte im Adirondack-Gebirge.** Eine von A. Adams stammende Schilderung der im Adirondack-Gebirge vorhandenen Wasserkräfte. Projektierte Anlage am Hudson-Fluss für 32000 PS. (Electr. Rev. New York, S. 292.)

1473. **Neue Ausrüstung der Pariser Kraftstation. (Metropolitan-System.)** Details des innerhalb der letzten Periode über das Doppelte hinaus vergrösserten Pariser Kraftwerkes und der Unterstationen. (Electr. Rev., New York S. 293/97.)

1474. **Grosse Kraftstation für Washington D. C.** Die geplante Kraftstation für Washington D. C. wird im ersten Ausbau für Licht und Kraft mit zwei 2000 KW und einer 5000 KW-Curtis-Turbinen ausgestattet werden. Der weitere Ausbau ist vorgesehen für zwei weitere 5000 KW-Curtis-Turbinen, sodass 19000 KW später zur Verfügung stehen. (Electr. Rev. New York, S. 306.)

1475. Elektrische Kohlengruben-Kraftstationen. Durham, England. Die Kraftstation ist bei Philadelphia mit zwei Turbo-Generatoren ausgerüstet, die unabhängig von einander arbeiten. Die Generatoren leisten 1000 KW bei 1500 Umdrehung pro Minute und 6600 Volt. Die Unterstation am Bergwerk transformiert den Strom auf 230 Volt. (Electr. Rev. New-York, S. 274.)

1476. Wasserkraft am Michigan-See. Schilderung der Kanalverhältnisse und der Wasserkräfte am Michigan-See, Mississippi etc. Geplante elektrische Kraftanlage für Chicago am Flusse des Plaines nebst Beschreibung. (Electr. Rev. New-York, S. 257.)

1477. Einzel-Anlagen. Untersuchung der Verhältnisse in Einzel-Anlagen an Hand von Belastungskurven etc. (Electr. Rev. New-York, S. 259/61.)

1478. Neue Barmbeck-Kraftstation in Hamburg. Genaue Beschreibung der Anlage. Kesselhaus mit 24 Kesseln mit Dampfüberhitzern. Im Maschinenraume 3 kleine Dreifach-Expansionsmaschinen direkt gekuppelt mit Nebenschlussmaschinen à 800 KW bei 600 Volt Spannung, eine Sammlerbatterie für Licht und Kraft, sowie zu Regulierzwecken; ferner 3 grosse Dampfmaschinen à 2500 PS direkt gekuppelt mit Gleichstrom-Maschinen à 1750 KW. (Electr. Rev. New-York, S. 258/59.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

1479. Ueber elektrisch betätigte Hebezeuge. Referat über einen Vortrag von Ritchie aus Electrician 2. 2. 06. Er empfiehlt für jede Kranbewegung besonderen Motor, für jeden Motor besondere Kontroller. Mitteilungen von Betriebsergebnissen, Wirkungsgraden etc. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 304.)

1480. Selbsttätige Regelungsvorrichtungen an Zentrifugal-Ventilatoren und Pumpen der Elling Compressor Company in Christiania. Von v. Ihering.* (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 160/62.)

1481. Elektrisch angetriebene Koksausdrückmaschinen der Firma Felten & Guilleaume Lahmeyerwerke. Beschreibung der Funktion, des Kraftbedarfes etc. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 388.)

1482. Einheitliche Bedingungen für den Anschluss von Motoren an öffentlichen Elektrizitätswerken. Vorschläge der Maschinen-Normalien-Kommission des V. d. E. Siehe Referat Nr. 227. (Elektrot. Nachricht., S. 181/82.)

1483. Ueber die Einführung von Kranen in Schiffswerften. Mit 7 Abb. Beschreibung eingeführter Typen. (Engineering, S. 433/35.)

1484. Eine Mehrfach-Bohrmaschine mit 8 Spindeln. Mit 3 Abb. Ausführung der Firma Pollock und Macnal, Manchester. Für Bohrungen von 10 mm bis 28 mm; Bohrgeschwindigkeit in Schmiedeisen 12 mm pro Minute für den grössten Bohrer. (Engineering, S. 482.)

1485. Eine eigenartige und sehr einfache Hebezeuganlage für Schiffsbauzwecke. Mit 2 Fig. Die gesamte Anlage überspannt das im Bau befindliche Schiff, die Anordnung ist aus den Figuren zu erkennen. (Helios, S. 482/84.)

1486. Elektrische Kraftübertragungsanlage in der Weberei der Firma Bausch & Hützen, Odenkirchen. Mit 14 Abb. Dampfantrieb, da im Winter Abdampfheizung. Vorzugsweise elektrischer Einzelantrieb. (E. A., S. 405/07, 419/20.)

1487. Stahlrohrsystem „Pechel“. Mitteilungen von Blumenthal. (E. A., S. 382/83.)

1488. Anwendung von Pufferbatterien bei Drehstrom. Von L. Schröder. Mit 13 Abb. Anordnung bei einer mit Drehstrom angetriebenen Förderanlage. Spannungsregulator. System A. Tirill. Der Entz'sche Regulator. Die Schaltung der Siemens-Schuckertwerke für Carlsfund. Berechnung des Wirkungsgrades. Anlassaggregate für Förderanlagen. (E. T. Z. S. 324/28 und Elektrot. u. Masch. Wien, S. 337/41.)

1489. Das Wasserhebewerk von Messein zur Versorgung der Stadt Nancy mit filtriertem Wasser. Von Mauduit. Mit 10 Fig. Dem Wasserwerke wurde ein elektrisch betriebenes Wasser-Hebewerk angegliedert. Die Kraft wird von der 4300 m entfernten Kraftstation der Hochofenwerke von Neuves-Maisons entnommen. Es sollen 1650 cbm Wasser pro Stunde 22 m gehoben werden. Der gesamte Stromverbrauch darf 200 KW nicht überschreiten. Drehstrommotoren 220 V 50 Perioden. (Le Génie civil, S. 356/61.)

1490. Einige neue kleine elektrotechnische Werkzeuge. Mit 4 Abb. Elektrisch angetriebener Bankbohrer, tragbarer elektrisch angetriebener Brustbohrer, elektrisch angetriebene Stoss- und Mahlvorrichtung für Haushaltungszwecke. Fabrikate der General Electric Co. (Electr. World, S. 837/38.)

1491. Kranmotoren und Kontroller. Von C. Hill, Bestimmung der Grösse der Motoren für den elektrischen Antrieb von Kranen. (Electr. Rev. London, S. 588/91.)

1492. Lifts und Aufzüge. Von H. Crews., Vergleichende Untersuchungen über elektrische und hydrauliche Lifts oder Aufzüge inbezug auf Gesamtkosten, Unterhaltungskosten und Energieverbrauch. Mit 8 Tabellen. (Electrician, S. 22/25.)

1493. Eine elektrisch betriebene Wasserhaltung für 18160 Liter/Min. auf 167 m Höhe. Referat aus The Electrician 16. 2. (Elektrot. u Masch. Wien, S. 345.)

1494. Seilaufzüge, Bauart Wilh. Feldmann. Referat aus Bulletin technique de la Suisse Romande 1905 S. 201. Mit 2 Abb. Bergaufzüge, Seilbahn auf das Wetterhorn, im Berner Oberland andere Ausführungen geplant, Beschreibung der Wetterhornanlage (E. T. Z., S. 349/50.).

1495. Ueber die Kosten des elektrischen Betriebes von Fördermaschinen in Kohlenbergwerken im Vergleich zum Betrieb mit Dampfmaschinen. Von W. E. Mountain. Referat aus Electr. Rev. London 26. 1. 06. Betriebsdaten für drei verschiedene Anlagen. Elektrische Förderung wegen der hohen Anlagekosten viel teurer als der Dampfbetrieb. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 326/27.)

1496. Ein 100 t Ausleger-Kran mit elektischem Antriebe. Mit 4 Abb. Ausleger-Radius 25 m. Bei vollem Betrieb können 100 t 23 m hochgehoben werden. Vier Motoren: einen von 50 PS und 290 Touren für den Ausleger, einen von 50 PS für das Heben der Last, einen von 35 PS für geringere Lasten, und einen von 35 PS für das Drehen des Kranes. (Engineering, S. 554.)

1497. Anstalt zur Prüfung von Schiffswiderständen und hydrometrischen Instrumenten in Dresden-Uebigau. Mit 6 Abb. Streckenlänge 80 m. Mögliche Geschwindigkeit 5.2 m pro Sek. Antrieb erfolgt durch einen als Nebenschlussmotor gewickelten 440 W-Kranmotor von 20 PS. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 221/23.)

1498. Elektrisch betriebener Füll- und Entleerungsapparat für horizontale Retorten in Gaswerken. Von S. Herzog. Mit 1 Tafel. Patentiertes System der Maschinenfabrik Oerlikon. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 193/95.)

1499. Die elektrischen Aufzugssteuerungen der Firma A. Kühnscherf. Forts. Mit 14 Abb. II. Die Druckknopfsteuerung für Gleichstrom. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 173/79, S. 195/97.)

*1500. Verwendung von Kugellagern für die Schwungradwelle der Fördermaschinen. System Ilgner-Siemens & Halske. Siehe Referat No. 243. (Electricien, S. 268/69.)

*1501. Die Verwendung in der Elektrizität in den Bergwerken. Von R. Mercer. Siehe Referat No. 244. (Electrician, S. 892/94.)

1502. Ein neuer Universal-Ventilator. D. L. Bates & Brothers Comp. Dayton, Otio. (Electr. Rev. New York, S. 396.)

1503. Elektrische Aufzüge. Aufzüge mit elektrischem Antrieb und dazugehöriger Schalltafel nebst Sicherheits- und Kontrollapparaten. (Electr. Rev. New York, S. 337/38.)

1504. Elektrisch betriebene Typen-, Setz- und Druckmaschinen. Die hier beschriebenen Typen-, Setz- und Druckmaschine hat eine sehr einfache Wirkungsweise. Ihr Hauptvorzug besteht darin, dass die Matrizen auf Schienen hergestellt werden und somit für jede einzelne Matrize kein besonderes Stück erforderlich ist. (Electr. Rev. New York, S. 348/49.)

1505. Elektrische Ausrüstung der South Louisville Werkstätten. Innere elektrische Einrichtung der Werkstätten der Louisville & Neshville Eisenbahn-Gesellschaft in Süd-Louisville. Anordnung der Generatoren, der elektrisch betriebenen Drehbänke, Nutenstossmaschinen und der Lokomotiv-Montage Gebäude. (Electr. Rev. New York, S. 350/351.)

1506. Elektrische Krane. Wie die elektrischen Maschinen für fast alle Betriebe immer mehr Verwendung finden, so verschaffen sie sich auch immer mehr Eingang für Krane, Aufzüge und Lastfördermaschinen. (Electr. Rev. New York, S. 287.)

1507. Elektrischer Aufzug. Elektrische Aufzüge und Drahtwinden der Wechler Co. (Electr. Rev. New York, S. 312.)

1508. Hydroelektrischer Aufzug im Tudor-Gebäude. (Chicago). Der Personen-Aufzug wird durch einen Induktionsmotor in Betrieb gesetzt, 15 Pferdestärken bei einer Spannung von 220 Volt. (Electr. Rev. New York, S. 313/14.)

1509. Elektrisch betriebene Hauspumpen. Die von der New Yorker Prindle Pump and Engineering Co. hergestellte Pumpen mit elektrischem Antrieb zur Versorgung des Haushaltes mit Wasser sollen stets geräuschlos und ökonomisch arbeiten. (Electr. Rev. New York, S. 280.)

1510. Elektrisch betriebene Kältesammler und Eismaschinen. Ausführliche Beschreibung der Maschinen. (Electr. Rev. New York, S. 261/65.)

1511. Kühlanlagen mit elektrischem Betrieb. Automatisch betriebene und überwachte kleine Kühlanlagen mit Elektromotorbetrieb. (Electr. Rev. New York S. 361.)

1512. Erforderlicher Kraftbedarf für Werkzeugmaschinen, speziell bei Antrieb durch Einzelmotore. Leerlauf- und Belastungs-Charakteristik. Diagramme der Reibungsverluste und der Kraftverbrauche von Werkzeugmaschinen mit elektrischem Antrieb. (Electr. Rev. New York, S. 367/71.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

1513. Die Bogenlampe, System Foster, der Antwerp Arc Light Co. Hitzdrahtregulierung. Referat aus Elektrot. Neuigkeits-Anzeiger 15. 2. 06. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 303/304.)

1514. Ein neuartiger Anschluss für Beleuchtungskörper. Mit 3 Abb. Eine Kombination eines Steckkontaktes mit einer Befestigungsvorrichtung für einen Wandarm. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 298.)

1515. Die neuen Metallfadenglühlampen. Von Dr. H. Schreiber und Ingenieur Lisbesny. (Aus Neue freie Presse.) Ueberblick über die Entwicklung der Beleuchtungstechnik in den letzten Jahren. (Der Elektrotechniker, S. 180/84.)

1516. Neue hochgebrannte Graphitfäden für elektrische Glühlampen. Beschreibung des „metallisierten Kohlenfadens". Siehe unser Referat Nr. 189. (Der Elektrotechniker, S. 147/49.)

1517. Die Wolframlampen. Die Lampe Just-Hanamann. Mitteilungen der fabrizierenden Firma (Vereinigte Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Ujpest). Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien, S. 381 u. E. A., S. 410/11.)

1518. Ein tragbares Selen-Photometer für Glühlampen. Von Dr. Th. Torda. Mit 6 Abb. Leicht zu handhaben; beruht auf der Wirkung des Lichtes auf Selen, welches seine elektrische Leitfähigkeit nach einem bestimmten Gesetze mit den Schwankungen der Lichtintensität ändert. Das Instrument soll der Stromverschwendung durch Gebrauch schlechter Lampen vorbeugen. (Electrician, S.1042 45.)

1519. Beispiel eines Entwurfes für eine elektrische Hausbeleuchtung. Von R. Cravath und V. Lansingh. Mit 5 Abb. (Electr. World, S. 717/20.)

1520. Neuerungen auf dem Gebiete der Beleuchtungstechnik. Von Prof. Dr. Wedding. Uebersicht über die z. Z. im Gebrauch befindlichen Beleuchtungsarten. (Elektrotechnische Nachrichten, S. 177/79.)

1521. Die ökonomische Lebensdauer von Glühlampen. Von L. Wild. Verfasser vermittelt die ökonomische Lebensdauer, indem er für eine verschiedene Anzahl von Gesamtbrennstunden die Gesamtkosten pro NK-Stde. (Stromkosten und Erneuerungskosten) berechnet. Im allgemeinen gilt eine Lampe als ausgebrannt, wenn die Kerzenstärke vom Anfangswert um 20% gesunken ist. (Electr. Rev. Lond., S. 539.)

1522. Bivoltalampen der Siemens-Schuckertwerke. Doppelspannungslampen für Gleichstrom 80 Volt mit vertikal übereinanderstehenden und mit schräg nebeneinanderstehenden Kohlen. (Elektrot. Nachr., S. 162/63.)

1523. Die „Juno" Flammenbogenlampe. Mit 1 Abb. Fabrikat von Johnson und Philipps in Charlton. 2300 NK (mittlere hemisphärische Lichtstärke) bei 450 Watt. 4 Lampen in Serie bei 240 Volt. Je nach der Grösse der Kohlenstifte 12—20 Brennstunden. (Electrician, S. 894/95.)

1524. Quecksilberdampflampen mit Schaltvorrichtungen, System Hahn. Mit 5 Abb. Siehe Referat No. 123. (Helios, S. 476/78.)

1525. Das Zugbeleuchtungssystem von L'Hoest-Pieper. Mit 4 Fig. Auf der Lokomotive kleine Stromerzeugungsanlage. Schaltungsschema. (Helios, S. 473/74.)

1526. Ueber elektrische Bühnenbeleuchtungs-Einrichtungen. Ueber die Installation. Die Frage der Erdung. Anordnung der Apparate etc. (E. A., S. 420/21, 434/35.)

1527. Flammenbogenlampen mit langer Flamme. Von L. Andrews. Forts. folgt. Mit 4 Abb. Die bisher an Flammen-Bogenlampen vorgenommenen Untersuchungen zeigen, dass, wenn die Länge des Flammenbogens 3—4 mm nicht überschreitet, der höchste Wirkungsgrad zu erzielen ist. Versuche des Verfassers zeigen, dass bei den jetzt gebräuchlichen Lampen mit schräg nach abwärts geneigten Kohlen die Länge des Flammenbogens ganz gut grösser sein kann, ohne dass der Wirkungsgrad sich verschlechtert. (Electrician, S. 51/53.)

1528. Patente auf die Tantallampe. Kurzes Referat über drei an W. von Bolton erteilte amerikanische Patente. Verfahren der Herstellung des Tantalfadens. Patentansprüche. (Electr. World, S. 814.)

1529. Ulbricht'sches Kugelphotometer mit Abänderungen von Dr. Corsepius. Referat eines Vortrages von Dr. Corsepius. Vorrichtung, um die sphärische Lichtstärke und die Lage des Maximums zu bestimmen. Interessante Angaben über die sphärischen Lichtstärken der z. Z. verwendeten Glüh- und Bogenlampen für Gleich- und Wechselstrom. (E. A., S. 382.)

1530. Die öffentliche Beleuchtung von Edinburgh. Von I. Simmance. Mit 4 Diagrammen und 8 Tabellen. (Referat.) Vergleichende Untersuchungen über die Gasbeleuchtung und elektrische Beleuchtung. (Electrician, S. 466/68.)

1531. Einwirkung von Metallglasbirnen und geschliffenen Ueberwurfglocken auf die Lichtausbeute und Lebensdauer von elektrischen Glühlampen mit Kohlenfaden. Referat aus Electr. World nach Versuchen von Cravath und V. R. Lansingh. (Zeitschr. d. V. D. I., S. 670.)

1532. Ein neues Flimmerphotometer. Von W. Bechstein. Mitteilung aus den optischen und mechanischen Werkstätten von Franz Schmidt und Haensch. Gesichtspunkte für Konstruktion der Flimmerphotometer. Mit 5 Abb. (Gasjournal. S. 386/87.)

1533. Umschau auf elektrotechnischen Gebiete. Die neueren Fortschritte in der Glühlampentechnik und ihre Bedeutung für die elektrische Beleuchtung. Uebersicht über die neuesten Glühlampen. Osmium-, Tantal-, Zirkon-, Wolfram-Lampen. (Gasjournal, S. 385/86.)

1534. Untersuchungen über die Absorption von Lampenglocken bei Nernstlampen. Nach einem Bericht von M. Salomon. Referat nach Electrician, S. 91. Alle Glocken zeigen die Tendenz, die Lichtverteilung zu verbessern. Holophanglasglocken erfüllen ihre Aufgabe am Besten. (Gasjournal, S. 370/71.)

1535. Das elektrische Licht von Moore. Referat aus Electr. Rev. New York, S. 109. Ein 157 Fuss lange und 1¾ Zoll im Durchmesser hergestellte Lampe. 2350 Nk., 1,5 Watt pro NK. (Gasjournal, S. 346.)

1536. Eine neue Metallfaden-Glühlampe nach Patenten von Dr. Kuzel. Mit 2 Diagrammen. Genaue Angaben nach einer vorläufigen Mitteilung der Fabrik. Siehe auch unser Referat Nr. 120. (Gasjournal, S. 336/37.)

1537. Ueber die Erzeugung roten Lichtes in der Quecksilberlampe. Von G. Gehrcke und O. v. Bayer. Mitteilung aus der Phys. Techn. Reichsanstalt. Zumischung von Zink. (Zinkamalgam: 100 Zink 30 Quecksilber.) Die roten Zinklinien, besonders 636.4 $\mu\mu$ sind sehr kräftig. Durch Zusatz von etwas Natriummetall zum Zinkamalgam erscheinen auch die gelben Gegenstände in ihren richtigen Farben. Ferner empfehlenswert Zusatz von 10% Wismuth, um ein Springen des Lampengehäuses zu verhindern. (E. T. Z., S. 383/84.)

1538. Zur Berechnung hemisphärischer Intensität körperlicher Lichtquellen. Von Dr. Heimann. Mit 13 Abb. Es wird der Nachweis erbracht, dass bei bekannter Lichtverteilung die hemisphärische Intensität aus der Gestalt der Lichtquelle berechnet werden kann, während bei unbekannter Lichtverteilung diese Bestimmung durch Messung der sphärischen Intensität einzelner Zonen der Lichtquelle möglich erscheint. (E. T. Z., S. 380/83.)

1539. Die Wolfram-Glühlampe. Vortrag von F. Ross. Verfahren von Dr. Just und Dr. Kuzel. (E. T. Z., S. 367.)

1540. Beleuchtungsmessungen. Von F. Uppenborn. Mit 6 Abb. Messungen unter Benutzung der diffusen Transmission oder der diffusen Reflexion. Versuche mit Martens'schen Beleuchtungsprüfer. (E. T. Z., S. 359/60.)

1541. Verbesserungen an der elektrischen Zugbeleuchtung Leitner-Lucas. Mit 1 Abb. (Zentralbl. f. Acc., S. 89/90.)

*1542. Elektrische Dampflampen. Neue Patente von Cooper Hewitt und Moore. Siehe Referat No. 249. (Electr. World, S. 654.)

*1543. Metalldampf-Bogenlampe. Von Vogel. Mit 5 Abb. Siehe Referat No. 247. (E. A., S. 267/63, 279/81, 293/95.)

*1544. Die Versteifung für Osmiumfäden. Siehe Referat No. 246. (Electr. Eng., S. 577.)

*1545. Elektrische Glühlampen. Von L. Gaster. Siehe Referat. No. 245. (Engineering, S. 193.)

*1546. Aussenbeleuchtung durch Quecksilber-Dampflampen. Mit 1 Abb. Siehe Referat No. 248. (Electr. Eng., S. 524.)

*1547. Ein Mikrophotoskop für militärische Zwecke. Von Breydel. Siehe Referat No. 251. (Electricien, S. 247.)

*1548. Oeffentliche Beleuchtung. Vergleiche zwischen Gas und Elektrizität. Siehe Referat No. 250. (Electricien, S. 168/69.)

1549. Regulierung des Quecksilber-Lichtbogens durch Parallelschaltung mit einem Motor-Generator. (Electr. Rev. New York, S. 379.)

1550. Elektrische Bühnenbeleuchtung des neuen Nürnberger Stadttheaters. Anordnung der elektrischen Bühnenbeleuchtung, ausgeführt von den Siemens-Schuckert-Werken. (Electr. Rev. New York, S. 385.)

1551. Glühlampenfabrikation. Ausführliche Beschreibung der Glühlampenfabrikation, ihre Prüfung und Messung. (Electr. Rev., New York, S. 394/96.)

1552. Eine neue Glühfadenlampe. Die von Dr. H. Kuzel, Baden-Oesterreich hergestellte Glühlampe hat sehr günstige Versuchsergebnisse gezeigt. Dieselbe verbrauchte anfangs 1,12 Watt. Während der ersten 600 Stunden verminderte sich der Verbrauch auf 1,02 Watt und während der nächsten 400 Stunden auf 1,1 Watt pro Hafnerkerze. Die ersten Lampen waren für 32 Volt bei 13 Kerzenstärken gebaut. (Electr. Rev. New York, S. 825.)

1553. Siemens-Flammenlampe. Die Bogenlampe ist für 110 Volt Gleichstrom gebaut, besitzt 4000 Kerzenstärken und verbraucht etwa 11 Ampere. (Elect. Rev. New York, S. 277.)

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

1554. Traktionsversuche mit Einphasenwechselstrom von 15000 V auf der Strecke Seebach-Wettingen. Mit 2 Abb. Beschreibung der Lokomotive und spez. der Motoren. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 322/23.)

1555. Zur Statistik der elektrischen Stadt- und Strasseneisenbahnen in Ungarn im Jahre 1904. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 364/65.)

1556. Westinghouse-Bahnmotor. Refer. aus Electr. World, Heft 3. Beschreibung des Motors. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 303.)

1557. Das Kraftwerk Ivry für elektrischen Vorortverkehr der Paris-Orléansbahn. Beschreibung der Anlage nach Electr. Rev. New York. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 300/301.)

1558. Der „Electrobus". Beschreibung einer neuen Art eines elektrischen Omnibusses, der in den Strassen Londons verkehrt und Electrobus genannt wird. (Electricity, S. 209.)

1559. Ueber Bau und Betrieb von Tramways. Von W. Bowker. Mit Abb. Oberleitungsmaterial. Isolatoren. Drahtspannvorrichtungen. Kreuzungsherzstücke. Leitungsmessungen. (Electricity, S. 177, 200 und S. 210.)

1560. Der Bau einer elektrischen Bahn von Nizza nach der Küste. Von A. Solier. Mit Abb. Der Strom wird von der Société de l'Energie électrique du littoral méditerranéen geliefert (Drehstrom 10000 Volt 25 Perioden) und in 6 Unterstationen in Gleichstrom 550 Volt transformiert. (Eclair. électr., S. 96/103.)

1561. Sechste Internationale Automobil-Ausstellung in Wien 1906. Am 15. März mit 84 Standplätzen eröffnet. Beschreibung der Ausstellungsobjekte. (Der Elektrotechniker, S. 157/58.)

1562. Leitsätze für Massregeln zum Schutze der Gas- und Wasserröhren gegen schädliche Einwirkung der Rückströme elektrischer Gleichstrombahnen mit Schienen als Rückleitung. Die wesentlichsten Bestimmungen, welche auf der 44. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern angenommen wurden. (Der Elektrotechniker, S. 153/54.)

1563. Ueber die Simplonlokomotiven. Von S. Herzog. Schluss. Mit 5 Abb. Selbsttätiger Notausschalter, Leitungsunterbrecher, Stromabnehmer. (Schweiz. E. T. Z., S. 146/48.)

1564. Die Erweiterung des Londoner Tramnetzes. Mit Abb. Insgesamt sind jetzt 41 Meilen elektrische Linien ausgebaut. Neubau 10,5 Meilen. (Electr. Rev. Lond., S. 555/58 und Electr. Eng., S. 474/77.)

1565. Elektrische Zündung für Motorwagen. Bericht von Franz Little, aus Engineer. (Der Elektrotechniker, S. 146/47.)

1566. Elektrischer Betrieb auf Dampfbahnen. Ausführliches Referat aus Electrician 1905, S. 751, mit 1 Diagramm. Vortrag von C. F. Street. Vergleich zwischen Dampf und elektrischem Betriebe, Anwendbarkeit und Kosten, vergleichende, auf Betriebserfahrungen beruhende, Betriebskostenaufstellung. (E. T. Z., S. 347/48.)

1567. Eine neue Tramschiene mit auswechselbarem Kopfe. Ausführungsform der Patent Tramrail Co. (Electr. Eng., S. 488.)

1568. Die elektrische Zündvorrichtung an den Automobilmotoren. Von E. König. Mit 32 Abb. Zwei grosse Hauptklassen, von denen die eine den elektrischen Strom aus einer Akkumulatorenbatterie entnimmt, während ihn sich die andere mit Hilfe von kleinen magnet-elektrischen Maschinen selber erzeugt. (Akkumulatorenzündung. Magnetzündung.) Beschreibung der verschiedenen Schaltungen und Konstruktionen. (Zeitschr. f. Elektrot. u. Masch., S. 168/71, 180/83.)

1569. Wirkungen der Selbstinduktion von Stahlschienen. Von Wilson. Versuche an Phönix-Schienen 18 m lang, 32 kg Gewicht pro laufender Meter. Versuchsresultate in Tabellen niedergelegt. Die Selbstinduktion solcher Schienen kann Werte erreichen, die in Betracht fallen. (Electrician nach Electricien, S. 63/66.)

1570. Die elektrische Bahn auf dem Vesuv. Von Frank Perkins. 7,5 km Schienen, 1810 m Zahnstangen. 2 Gasmotoren von je 90 PS. Gleichstrom-Dynamo Brown-Boveri 550 V. Zwei 85 PS-Bahnmotoren treiben die Lokomotiven an. Zuggeschwindigkeit 6 bis 8 km pro Stunde, Zuggewicht 10 Tonnen. (Eclair. électr., S. 230/31.)

1571. Elektrische Strassenbahnen in Grossbritannien. Auszug aus der amtlichen Statistik über elektrische Bahnen (1903/04 und 1904/05). Gleislänge, Betriebskosten, Gesamtzahl geförderter Fahrgäste, durchschnittliches Fahrgeld etc. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 186.)

1572. Automobilverkehr und Strassenbahn. Von Stahl. Forts. folgt. Nach Verfasser steht es gar nicht ausser Frage, ob nicht gar in bestimmten Fällen unsere jetzigen elektrischen Strassenbahnen wirtschaftlicher mit Explosions- anstatt mit Elektromotoren und Oberleitung betrieben werden können. Es werden für ein gegebenes Beispiel Anlagekosten, Betriebskosten, Zinsendienst und Abschreibung einer elektrischen Strassenbahn mit Automobilbetrieb verglichen. (Elektr. Bahn. u. Bahn., S. 209/12.)

1573. Automobilwagen für Bahnbetrieb. Von E. Eichel. Mit 12 Abb. Benzinmotorwagen der Union Pacific Railway Co. Benzin-Elektro-Automobilwagen der St. Joseph Valley Traction Co. Automobilwagen der Strang Gas-Electric Car Co. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 212/19.)

1574. Paket- und Güterbeförderung auf elektrischen Bahnen in England. Von O. Feldmann. Einige Angaben über die Durchführung des Betriebes, Tarife etc. (Elektr. Bahn u. Betr., S. 219/20.)

1575. Einführung des elektrischen Betriebes nach dem Wechselstromsystem Winter-Eichberg auf der South London Line. Mit 1 Situationsplan. Ausführung der A. E. G. erteilt. Doppelgleisige Bahn mit einer Länge von 13,9 km. Streckenspannung 6300 Volt. Die Triebwagen werden mit 4 Wechselstrommotoren von je 115 PS ausgerüstet. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 220.)

1576. Ein elektrischer Motorwagen für gemischten Betrieb, bei welchem die Dynamomaschine auf dem Wagen selbst von einem Explosionsmotor angetrieben wird. Mit 2 Fig. (Helios, S. 480/82.)

1577. Die Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes. Nach einem Vortrag von Horace, T. Eddy (Scientific American). Wohin wird uns die Umwandlung des Dampfbetriebes der Eisenbahnen in elektrischen Betrieb führen? und „Ist der Wechselstrommotor geeignet, den elektrischen Zugbetrieb umzuwälzen?" (Helios, S. 474/76.)

1578. Einphasenlokomotive der Siemens-Schuckertwerke für die schwedische Staatsbahn. Mit 1 Abb. Beschreibung der Versuchsanlage und der Lokomotive. (Helios, S. 470/73.)

1579. Strassenbahnweiche für Rillenschienen. System Pacini. Mit 3 Abb. (Helios, S. 469/70.)

1580. Die Elektrotechnik auf der Berliner Automobilausstellung. Von C. Hoebener. Mit 4 Abb. I. Elektromotoren und Schaltapparate. II. Zündvorrichtungen, Akkumulatoren, Messinstrumente und Zubehör. III. Verschiedenes. (E. A., S. 357/58, 371/73.)

1581. Widerstände der Eisenbahnzüge. Von G. Vogl. Forts. von 1116. Kurvenwiderstand, Widerstand einzelner Eisenbahnwagen und ganzer Züge. (Zeitschr. f. E. u. M., Potsdam, S. 146/48, 155/56.)

1582. Eisenbahnrollmaterial aus Stahl. Von G. Harrison. Konstruktions-Details. (Electrician, S. 65/66.)

1583. Die Entwicklung elektrischer Tramways in England. Auszug aus dem Jahresbericht des Board of Trade. 2864 km elektrische Tramways. Investiertes Kapital 1100 Millionen Mark. Reineinnahmen 67 Millionen Mark. Anzahl der beförderten Personen 2069 Millionen. (Eclair. électr. S. XLIII Supplem.)

1584. Elektromobile. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. Mit 3 Abb. 6 Patente. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 351.)

1585. Grosse Berliner Strassenbahn. Geschäftsbericht mit vergleichender Uebersicht des Anlagekapitals, der Gleisenlänge und der Betriebsergebnisse für die Jahre 1896 bis 1905. (E. T. Z., S. 355/56.)

1586. Regulierung elektrischer Bahnen. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. Mit 2 Abb. 6 Patente. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 330/31.)

1587. Elektrische Bahnsysteme. Wechselstrombetrieb. 2 Patente. (Elektrot. u. Masch., S. 330.)

1588. Das rollende Material elektrischer Bahnen. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 7 Patente. (Elektrot. u. Masch., S. 329/30.)

1589. Die Einführung des gemischten Einphasenbetriebes auf der New York-New-Hafen Vorortbahn. Refer. aus Ltr. Ry. J. 20., 10. 23. 12. 05. Ansichten von Sprague, Westinghouse, Lamme. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 327.)

1590. Die Teilleiterstromzuführung System Dolter. Bericht über einen Vortrag von Wellner. Mit einem Stromlaufschema der Teilleiter-Stromzuführung Bauart Dolter. (E. T. Z., S. 374.)

1591. Betriebsergebnisse von Automobillöschzügen in Hannover. Finanzielle Uebersicht der Betriebsergebnisse. Vergleich zwischen elektrischem Betrieb

und Pferdebespannung. 52,20 ℛ pro Kilometer bei ersteren, gegen 236,56 ℛ bei letzteren. (E. T. Z., S. 369.)

1592. Der Seine-Tunnel für die Pariser Stadtbahn. Referat aus Genie civil 1905. Schilderung des Bau-Vorganges mit 8 Abb. Die Kosten der 1.1 km langen Baustrecke rund 12,5 Millionen Mark. 1 m Streckentunnel unter der Seine wird etwa 5600 ℳ, 1 m Haltestellentunnel 10000 ℳ kosten. (E. T. Z., S. 368/69.)

1593. Elektrische Stadt- und Vorortbahnen in Hamburg. Mit 1 Uebersichtsplan. (E. T. Z., S. 367/68.)

1594. Rentabilität elektrischer Lastwagen. Ray Hamilton veröffentlicht nach Studien von Hiram Percy Maxim interessante Daten in Electricity, S. 31/32, welche hier wiedergegeben sind. (Zentralbl. f. Akk.).

1595. Verbesserungen an elektro-mechanischen Betriebssystemen für Automobile. Von H. Pieper. Engl. Pat. 23172. (Zentralbl. für Akk., S. 90.)

*1596. Einphasen-Bahnmotoren und ihre Kontroller. Von T. Schoepf. Siehe Referat Nr. 253. (Electricien, S. 921/22.)

*1597. Elektrolyse durch Wechselströme. Von Kinter. Siehe Referat Nr. 254. (Electric. Club-Journal.)

*1598. Elektrische Einschienen-Bahnen. System Behr. Siehe Referat Nr. 252. (Electricien, S. 247/48.)

1599. Elektrische Ausrüstung des Simplon-Tunnels. Projektierte elektrische Anlage mit Dreiphasen-Wechselstrom für die Strassenbahnen. Ausführungsbedingungen der Anlage. (Electr. Rev. New York, S. 386/87.)

1600. Ein Gasoline-Elektrischer Wagen. Details der Gasoline-Elektrischen Wagen für hohe Geschwindigkeiten. Er besteht aus einem Vierfach-Motor und einem 50 KW-Generator für 250 Volt Gleichstrom. (Electr. Rev. New York, S. 315.)

1601. Entwickelung der elektrischen Strassenbahnen in England. Geschäftsgang, Entwickelung und Steigerung der Personenbeförderung der elektrischen Strassenbahnen in England. (Electr. Rev. New York, S. 359.)

1602. Elektrische Strassenbahn-Motore. Nach J. E. Webster. (Electr. Journal [Pittsburg] Februar), ihre Konstruktion und Wirkungsweise. (Electr. Rev. New York. S. 390/91.)

1603. Einphasen-Wechselstrom-Strassenbahnmotore nebst Anlage. Die Anlage wird mit einem Strom von 33000 Volt gespeist, der auf 3300 Volt herabtransformiert wird. Der Strassenbahnmotor C. E. A. 605 ist für 75 PS bei 140 Umdrehungen pro Minute gebaut und ist vierpolig. (Electr. Rev. New York, S. 393.)

1604. Statistik der elektrischen Strassenbahnen in Grossbritannien und Irland. Kurzer Auszug. (Electr. Rev. New York, S. 306.)

1605. Warren E. Jamestown Einphasen-Strassenbahn. Ausführliche Beschreibung der ganzen Anlage nebst Kraftstation, Transformator-Stationen und Wagen. Die Transformation erfolgt von 22000 auf 3300 Volt. Maximale Geschwindigkeit 50 Meilen pro Stunde. (Elektr. Rev. New York, S. 270/71.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungsanlagen.

1606. Ueber Glasschmelzen mittels des elektrischen Stromes. Von Bronn. Referat aus Electr. Eng. 2. 2. 06. Die Nachteile der Schmelzöfen nach dem Bogenlampentypus. Die Anwendung des Kryptols als Heizkörper. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 305.)

1607. Der elektrische Ofen von Meiser. Referat mit 1 Fig. aus El. Eng. 2. 2. 06. Dient dazu, gewisse Körper, wie z. B. Glühlampenfäden oder Nernstkörper in geschlossenen Gefässen auf hohe Temperatur zu bringen. Beschreibung des Ofens. (Elektrot. u. Masch. Wien S. 304.)

1608. Elektrische Heizvorrichtung für Farbwalzen in Druckerpressen. Eine von der Firma Mosig, Leipzig hergestellte Vorrichtung, bestehend aus elektrischen Heizkörpern, welche in den Hohlräumen der Farbzylinder untergebracht und durch Schleifringe auf der Welle und Schleiffedern mit der Stromzuführung verbunden sind. Schaltungsschema der Anordnung. (E. T. Z., S. 346/47.)

1609. Versuche über die Verdampfung der Metalle im elektrischen Ofen. Von Moissan. Referat aus Revue électrique. Siehe auch Referat Nr. 257. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 385/86.)

1610. Die elektrischen Heiz- und Kocheinrichtungen eines Hofzuges. 2 Abb. und kurze Beschreibung der elektrischen Heiz- und Kocheinrichtungen des von dem Prinzen von Wales auf seinen Fahrten in Indien benützten Hofzuges. (Electr. Rev. Lond., S. 540.)

1611. Zwischenstufen der Reaktion von Eisen und Kohle im Hochofen. Untersuchung über die Druck- und Temperaturverhältnisse der gegenseitigen Einwirkung von Eisen und seinen Oxyden und Kohlenstoff und seinen Oxyden. (Engineering, S. 471

1612. Gewebe für elektrische Heizung. Mit 1 Abb. Von C. Herrgott in Valdoie bei Belfort in den Handel gebracht. „Thermophile", Gewebe mit elektrothermischen Fäden. Die Anwendungsgebiete. (E. A., S. 373.)

1613. Die Verhüttung von Magnetit-Erzen auf elektrischem Wege. Referat über einen Vortrag von Dr. Haanel über die Bestrebungen und die Ergebnisse der Versuchsstation in Sault Ste. Marie (Kanada). (Electr. Eng., S. 565/67.)

1614. Die Verwendung elektrischen Stromes für warme Umschläge. Mit 4 Abb. (Thermophile électrique.) System Herrgott. Weiche elastische Gewebe welche bei Stromdurchgang warm werden. Kurzschlüsse sind vermieden. Temperatur übersteigt 35° nicht. Anwendung zu Verbänden, Fusswärmern, zum Trocknen etc. (Revue pratique de l'Electr., S. 161/64.)

1615. Versuche mit Kryptol. Von Bronn. Referat über [1604]. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 345.)

*1616. Der elektrische Ofen in der Metallurgie. Forts. folgt. S. Referat Nr. 255. (Revue pratique de l'Electr. S. 164/66.)

1617. Einiges über den elektrischen Ofen. System Stassano. Mit 1 Abb. Siehe Referat Nr. 256. (Electr. Eng., S. 521.)

1618. Ueber die Verdampfung des Osmium, Ruthenium, Platin, Palladium, Iridium und Rhodium. Von Moissan. S. Referat Nr. 257. (Revue pratique de l'Electr., S. 168.)

1619. Ein neuer Karbid-Schmelzofen. Konstruktion eines neuen Schmelzofen zur Erzeugung von Kalziumkarbid unter möglichst günstiger Hitzeausbeute. (Electr. Rev. New York, S. 464/65.)

1620. Elektrische Nietvorrichtung. Ein von S. S. Eveland, Philadelphia patentirtes Verfahren zum Nieten, vermittels einer elektrischen Vorrichtung. Patent Nr. 811 137, 30. Jan. 06. (Electr. Rev. New York, S. 343.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

1621. Bemerkungen über den Ausdruck „Stromdichte". Es macht sich das Bedürfnis fühlbar, nach einer strengen Definition des Ausdruckes „Stromdichte". Unter obigem Titel veröffentlicht die unten angegebene Stelle mit Bezug hierauf die Aeusserungen verschiedener französischer Gelehrter. (Electricien S. 263/68.)

1622. Bemerkung über die Bildung von Elektrolytchrom. Von O. Dony-Hénault. Die Amerikaner H. Carveth und B. Curry hatten gefunden, dass das Vorhandensein von Chromosalz in Chromilösungen die Bedingung dafür ist, dass überhaupt Chrommetall an der Kathode abgeschieden wird. Verfasser fand bei seinen Arbeiten mit Chromalaun, dass die violette Modifikation des Chromalaunes wesentlichen Einfluss auf die Chromabscheidung hat; er bezweifelt die Ansicht der amerikanischen Autoren, dass das Chromsalz allein die Abscheidung ermöglicht. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 329/31.)

1623. Die Sterilisierung und Reinigung von Wasser durch Elektrizität. Mit 2 Abb. Beschreibung zweier Apparate. Analyse des sterilisierten Wassers. (Génie civil, S. 405.)

1624. Gewinnung und Verwertung von industriellem Sauerstoff. (Der Elektrotechniker, S. 152.)

1625. Ueber molekulare Leitfähigkeiten. Von Blackmann. (Electrician 16. März.)

1626. Die Bindung des Luftstickstoffes. Von Prof. P. Guye. I. Kalcium Cyanamid, II. Salpetersäure, III. Durch einen Lichtbogen in Luft hervorgerufene Erscheinungen, IV. Verwendung flüssiger Luft. (Elektroch. and Metallurg. Ind., S. 136/39.)

1627. Fabrikmässige Versuche mit geschmolzenen Elektrolyten. Von E. Ashcroft. Forts. folgt. Mit 2 Abb. Elektrolyse geschmolzenen Zink- und Bleichlorids, direkte Elektrolyse von Sulphiden, Magnet-Rührwerk für geschmolzene Bäder, Elektrolyse von Natriumchlorid, Erzeugung der Alkali-Metalle. (Elektroch. and Metallurg. Ind., S. 143/46.)

1628. Die Verwendung elektrolytisch hergestellten Hypochlorits zur Sterilisierung von Abwässern in England. Von J. Kershaw. Mit 6 Abb. Hypochloridzelle von C. Watt, Hermite, Vogelsang und Woolf. (Elektrochem. and Metallurg. Ind., S. 133/36.)

1629. Herstellung von Chloraten und Perchloraten durch Elektrolyse. Von M. Couleru. Der Ampere-Stunden-Wirkungsgrad bei der Herstellung von Natriumperchlorat beträgt bei dem angegebenen Verfahren 85%. Platinanoden, Eisenkathoden. (Chemikerzeitung Nr. 21.)

1630. Wassersterilisierung durch Ozon. Transportierbare Wassersterilisier-Einrichtungen für Krankenhäuser, militärische Zwecke u. s. w., ausgeführt von S. & H. Beschreibung einer Type, die bereits in Petersburg, Astrachan und in einer Münchener Brauerei Verwendung gefunden. (Electr. Rev. Lond., S. 582/83.)

1631. Neues Verfahren der Acetylengasentwicklung. (Atkinsches Trockenverfahren). Kalciumkarbid wird nicht mit Wasser behandelt, sondern mit trockenen Substanzen, die Wasserstoff und Sauerstoff enthalten gemischt — gewöhnlich mit Sodakrystallen — $9\,CaC_2 + 2\,Na_2CO_3\,10\,H_2O = 9\,C_2H_2 + 4\,NaOH + 2\,CaCO_3 + 7\,Ca(OH)_2 + H_2O$. Die Wärme, die bei der Reaktion auftritt, überschreitet nicht 95°, ist daher bedeutend niedriger wie jene, bei welcher Polymerisierung auftritt. Das lästige Auftreten von Benzenen und anderen komplexen Kohlenwasserstoffen ist dadurch verhindert. (Engineering, März.)

1632. Bericht über die 7. Generalversammlung der American Electrochemical Society in Boston und Cambridge, den 25., 26. und 27. April 05. Forts. Referate: Elektrolytische Fällung von Silber. R. Snowdon. Versuche zur Metallfällung auf Aluminium. A. Lodyguine. Darstellung von Silicium im elektrischen Ofen. F. Tone. Ein Normalelement kleiner Spannung. Von G. Hulet. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 273/78.)

1633. Technische Physik und Elektrochemie. Referate. Elektrische Oefen. Bogenlampen mit Magnetit-Titanoxydstiften, elektrostatische Erzscheider (siehe unser Referat Nr. 137). Die Feststellung des theoretischen Betrages mechanischer Arbeit, welche durch einen bestimmten Verbrennungsvorgang überhaupt erzeugt werden kann. (Zeitschr. f. Elektrot. u. Masch., Potsd., S. 148/50.)

1634. Tragbarer Ozon-Erzeuger. Mit 1 Abb. Für medizinische Zwecke. Akkumulatorenbetrieb. Bei Aufnahme von 200 Watt werden 700 mg pro KW-Stunde produziert. Fabrikat der Ozonair Co. LTD. (Electr. Rev. Lond., S. 666.)

1635. Die elektrische Erzeugung von Nitraten aus der Atmosphäre. Von S. Thompson. Mit 2 Abb. Statistisches. Aeltere Verfahren. Birkeland-Eyde-Prozess. (Electricien, S. 466/70.)

*1636. Die elektrolytische Kupferraffinerie von Lamar in Castaret. (New Jersey. U. S. A.) Von M. Pufahl. Siehe Referat Nr. 259. (Engineering and Mining 13. Jan.)

*1637. Ueber die Wirkung organischer Kolloide auf die elektrolytische Kupferabscheidung. (Glanzgalvanisation.) Mit 3 Abb. Von E. Müller und P. Bahntje. Siehe Referat Nr. 258. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 317/21.)

*1638. Wassersterilisieranlage. System de Frise. Mit 2 Abb. Siehe Referat Nr. 260. (Helios, S. 443/44.)

1639. Die Nitrate der Luft. Methode von Birkeland und Eyde zur Herstellung der Nitrate der Luft, Stickstoff und Sauerstoff, vorgeführt in St. Louis 1904 und anschliessende Diskussion. (Electr. Rev. New York, S. 445.)

1640. Neue Verbesserungen der Kupferschmelzwerke Anaconda. Verbesserungen der Kesseleinrichtungen. (Electr. Rev. New York, S. 453.)

1641. Elektrolytische Zinnraffination. Dr. H. Mennicke zeigt, dass elektrolytische Raffination von Zinn mit einer Zinn-Fluosilicat-Lösung praktisch und empfehlenswert ist. Es werden hier 7 Bedingungen aufgestellt, die die speziellen Vorteile der Präparation von chemisch reinem Zinn enthalten zur Fabrikation von Zinnsalzen und Oxyden. (Electr. Rev. New York, S. 463.)

1642. Chemie in der Ingenieurkunst. Die bei elektrischen Betrieben vorkommenden chemischen Vorgänge sollten viel mehr Beachtung finden und in wichtigen Fällen Chemiker zu Rate gezogen werden. (Electr. Rev. New York, S. 252.)

1643. Nitrat-Herstellung auf elektrischem Wege in Norwegen. Ein von den Professoren Birkeland, Eyde und Witt stammendes Verfahren zur Ergänzung von Nitraten in elektrischen Oefen. (Electr. Rev. New York, S. 380/82.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

1644. Auslegung von Fernsprechkabeln durch die Aussenalster in Hamburg. Referat aus Archiv für Post und Telegraphie S. 65. Mit 1 Abb. darstellend die Bauart des Flusskabels. 16 Kabel mit je 250 Doppeladern 400 m lang. Beschreibung der Kabel und der Auslegung. (E. T. Z., S. 366 und Elektrot. u. Masch. Wien, S. 304.)

1645. Die Vielfachumschalter für grosse Fernsprechämter der Reichs-Telegraphenverwaltung. Referat aus Archiv für Post und Telegraphie. Beschreibung der in den letzten Jahren vorgenommenen erheblichen Aenderungen. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 299.)

1646. Schäden an Telegraphenlinien und unterirdischen Kabeln. Referat aus Journal Télégraphique. 25. 3. 06. (Der Elektrotechniker, S. 171.)

1647. Drahtlose Telegraphie in Deutsch-Südwest-Afrika. Die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie hat 3 transportable Stationen geliefert. Die Wellenlänge beträgt 350 m bezw. 1050 m. Als Sender dienen Ballons (10 cbm Inhalt) oder Drachen (1,1 qm Oberfläche) in 200—300 m Höhe. Bis zu 100 km Distanz genügt der Telegraph Rekorder. (Der Elektrotechniker, S. 170/71.)

1648. Ueber das halbautomatische Telephonsystem. Wirkungsweise nach Electr. Rev. Lond. (Der Elektrotechniker, S. 169/70.)

1649. Der Wechselstromtelegraph Phantoplex von Jones. 100 Volt bei 150 Perioden p. Sek., 500 km — Linie New York—Utica. Erreger. Wechselstromgenerator, in dessen Stromkreis ein zweipoliges Relais eingeschaltet ist und ein Transformator, dessen Sekundärwicklung in die Linie mit hohem Vorschaltwiderstand geschaltet ist. (Der Elektrotechniker, S. 147.)

1650. Drahtlose Telegraphie nach Murgas. Refer. aus Electr. Rev. New York 1905. Mit 2 Abb. der ganzen Anordnung bezw. des Wellenempfängers. (E. T. Z. S. 346.)

1651. Polwechsler für Fernsprechämter, die mittels Wechselstrom rufen. Anordnung der Warner Electric Co. Referat aus Electricien, S. 33. Mit einem Schaltungsschema. (E. T. Z., S. 345.)

1652. Fernsprechwesen in Italien. Von W. Meyer. Historischer Ueberblick über die staatliche Regelung des Fernsprechwesens. (E. T. Z., S. 342/43.)

1653. Die Benutzung der Selbstinduktion bei langen Telephonlinien. Die elektromagnetische Theorie in ihrer Anwendung auf den Bau von Telephonlinien grosser Entfernungen (Electr. Eng., S. 477/80.)

1654. Drahtlose Telegraphie von den Andaman-Inseln nach dem Festland von Burma. Mit 1 Abb. Beschreibung der Einrichtung und des Betriebes. System Lodge-Muirhead. (Electrician, S. 49/51.)

1655. Das Telephonsystem der Zukunft. Von Le Roy W. Slanton. Das semi-automatische System. (Electricity, S. 165/66.)

1656. Die Bestimmung von Isolation, Widerstand und Kapazität von Schwachstromkabeln. Von A. Cohnreich. Mit 8 Fig. Messmethoden. Messschaltungen, Messapparate, Kabelmesswagen. (E. A., S. 431/34.)

1657. Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Telegraphie und Telephonie im IV. Quartal 1905. Schluss. (E. A., S. 346/48.)

1658. Neuregelung des telegraphischen Wetter-Nachrichten-Dienstes in Deutschland. Referat nach Deutscher Verkehrszeitung, S. 65. (E. T. Z., S. 4[illegible].)

1659. Verwendung des Stern'schen Transformators für Fernsprechämter. Von R. Stosberg. Mit 2 Abb. Dreh- bezw. Wechselstrom 120 V. wird im Fernsprechbetrieb Essen-Hauptbahnhof, statt des Induktors, zum Anwecken verwendet. Transformator primär 170 Ohm, sekundär 14 Ohm. (E. T. Z., S. 414.)

1660. Gemischte Telegraphie. Von J. Rodel. Anordnung, die es ermöglicht, gewöhnliche Depeschen in Funkentelegrammen überzuführen und umgekehrt, ohne dass in der Station für drahtlose Telegraphie ein Beamter notwendig wäre. (Electricien, S. 213/14.)

1661. Elektrischer Lärmapparat für Apotheken. Mit 1 Abb. Ein Alarmapparat, welcher betätigt wird, sobald eine ein starkes Gift oder dergl. enthaltende Flasche von seinem Platze genommen wird. (Zeitschrift f. Elektrot. u. Masch., Potsdam, S. 161.)

1662. Die Wellenlänge in der drahtlosen Telegraphie. Von H. Round. Bestimmend für die Wahl der Wellenlänge sind die Luftdrähte, die Interferenz durch natürliche elektrische Entladungen, die Interferenz durch andere Stationen, Reihweite und die Natur der Erdoberfläche, über welche die Wellen gesandt werden. (Electrician, S. 714/15.)

1663. Ein Anrufrelais für den funkentelegraphischen Verkehr. Von H. W. Sullivan. Referat aus Electrician 26. 1. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 346.)

1664. Kapillar-Rekorder von Armstong-Orling. Referat aus Electr. Rev. London. S. 343. Mit 1 Abb. der Vorrichtung. (E. T. Z., S. 385.)

1665. Gebräuchliche amerikanische Verfahren zur Bestimmung von Fehlern in Fernsprechleitungen. Von Max Freimark. Mit 13 Abb. Auffinden von Fehlern in Kabeln. Tonversuch, Wheatstone'sche Brücke, Murray-Schaltung, Varley-Schaltung, Isolationsmessung, Kapazitätsmessung. (E. T. Z., S. 377/80.)

1666. Neue Erklärung der Fritterwirkung. Referat aus Eclair. électr. S. 119 und Journal de physique 1905. Siehe unser Referat Nr. 211 (E. T. Z., S. 367.)

*1667. Knallgeräusche in Fernsprech-Verbindungsleitungen. Von M. Meyer. Siehe Referat Nr. 263 (E. T. Z., S. 266/67.)

*1668. Die Kabelflotte der Welt. Siehe Referat Nr. 262 (Electrical Trade Directory and Handbook 1906.)

*1669. Das Poulsen'sche Telegraphon. Von Kinzbrunner. S. Referat Nr. 266. (Elektrotech. u. Masch., S. 341/42.)

*1670. Fortschritte der drahtlosen Telegraphie. Referat über einen Vortrag Marconis vor der Royal Society. Siehe Referat Nr. 264. (Electr. Eng. Lond., S. 473.)

*1671. Beobachtungen an Telephonleitungen Pupin'schen Systemes. Von R. Nowotny. Siehe Referat No. 261. (Electr. u. Masch. Wien, S. 291/95.)

*1672. Wasserstrahl-Antennen. Von Fessenden. Siehe Referat No. 265. (E. T. Z., S. 280/81.)

1673. Telephonsystem der Zukunft. Halb automatisch. Beschreibung der verschiedenen Telephonsysteme unter Hervorhebung des Halbautomatischen als das System der Zukunft. (Electr. Rev. New York. S. 382/83.)

1674. Telephonanlagekosten in Boston. Wiedergabe der Entwicklung der Telephonanlagen in Boston, ihre Kosten, Unterhaltungskosten und Zunahme. (Electr. Rev. New York, S. 326.)

1675. Neue verstellbare Armstütze für Telephonapparate. Anordnung einer nach allen Seiten verstellbaren und in jeder beliebigen Lage feststehenden Armstütze für Telephon-Hörer und Schaltrichter. (Electr. Rev. New York, S. 347.)

1676. Drahtlose Telegraphie bei Eisenbahnzügen. Versuchsergebnisse der Midland-Eisenbahngesellschaft mit drahtloser Telegraphie. (Electr. Rev New York, S. 603.)

1677. Schaltungsanordnung für Vielfachtelegraphie- oder Telephonie. Dieselbe ordnet im Wesentlichen Induktionsspulen an, die derart gewickelt sind, dass der durch eine Leitung fliessende Strom die Wirkung der Spulen dieser Leitung selbst ausgleicht, den Strom der anderen Leitung durch die Induktanz der Spulen aber entgegenwirkt. (Electr. Rev. New York, S. 274.)

1678. Unterirdisches Telegraphen-System London-Glasgow. Die nahezu fertiggestellte Anlage verbindet unterirdisch London in England mit Glasgow in Schottland und wird hier kurz beschrieben. (Electr. Rev. New York, S. 275.)

1679. Ingenieurkunst im Telephonwesen. Schluss. Entwicklung der Telephonapparate und der Telephon-Einrichtungen durch ernstes Streben der Ingenieure im Telephonwesen. (Electr. Rev. New York, S. 375/78.)

1680. Fortschritt im Telephonwesen. Statistiken ergaben, dass die Vermehrung der Telephoneinrichtungen im vergangenen Jahre sich fast verdoppelt hat. Es folgen weitere Mitteilungen über statistische Erhebungen. (Electr. Rev. New York S. 481.)

1681. Jahresbericht der Direktoren der amerikanischen Telephon- und Telegraphen-Gesellschaft, Dezember 1905. (Electr. Rev. New York, S. 493/96.)

1682. Elektrische Signaleinrichtungen, elektrische Patente. (Electr. Rev. New York, S. 429.)

XII. Elektrizitätslehre, Physik.

1683. Beispiele für flächennormale Felder. Von Fr. Emde. Beispiel dafür, dass zuweilen auch für ein nicht wirbelfreies Feld Orthogonalflächen existieren, dass also manche Felder zwar Niveauflächen, aber dennoch kein Potential haben. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 318/19.)

1684. Ueber die Konstitution des Elektrons. Von W. Kaufmann. I. Experimentelle Anordnung für die Bestimmung der Kurven. II. Messmethoden und Ergebnisse. III. Allgemeine Theorie der Weglinie. IV. Feldintegrale. (Drudes Annalen März.)

1685. Ueber die Wärmeentwicklung elektrischer Funken. Von H. Perkins. Mit 4 Diagrammen. Da bei fast allen Gasmaschinen Funkenzündung verwendet wird, unternahm es Verfasser, die unter verschiedenen Umständen entwickelte Wärmemenge der Funken zu bestimmen. Bei der ersten Versuchsreihe wurde die Funkenlänge geändert, bei der zweiten der Primärstrom (Funkenstrecke konstant) und bei der dritten die Zahl der Unterbrechungen. (Electr. World, S. 608/9.)

1686. Magnetfeld und Kraftfluss. Untersuchung starker Magnetfelder nach J. Trowbridge bei hohen Spannungen von 3000 bis 8000 Volt und 5 bis 20 Milliampere. (Electr. Rev. New York, S. 431.)

1687. Leitungsfähigkeit des Selens. Bericht von Maurice Coste. (Der Elektrotechniker. S. 145/46.)

1688. Bedingungen für die Funkenbildung beim Unterbrechen eines Induktionsstromes. Von Mr. Hubbard. Die Bedingungen wurden untersucht und sind hier wiedergegeben. In einem Stromkreise, in welchem eine Kapazität und In-

duktanz in Serie geschaltet waren. Parallel zur Kapazität lag ein Unterbrecher und ein Regulierwiderstand und wieder parallel zum Unterbrecher ein Elektrometer. Die Resultate waren zufriedenstellend. (Electr. Rev. New York, S. 458/59.)

1689. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Röntgenstrahlen. Erich Marx hat eine Anordnung ersonnen, die im Prinzip der Fizeauschen Methode der Messung der Lichtgeschwindigkeit ähnlich ist. Röntgenstrahlen haben dieselbe Geschwindigkeit wie Licht. Die Methode gestattet $^1/_{3\,000\,000\,000}$ Sekunden zu messen. (Elektrizität S. 276/77.)

1690. Zeitkonstante von Polonium. Die Untersuchungen von Frau Sklodowska Curie, die hier wiedergegeben werden, haben gezeigt, dass Polonium nur mit Radium F. identisch ist. (Electr. Rev. New York S. 502.)

1691. Erzeugung von Wellen mit einer Periodenzahl, die zwischen der von Wärme- und Hertzschen Wellen liegt. Die Methode stammt von Prof. Reginaldt Fessenden. Zwei Kupferschienen werden gegen die ebenen Oberflächen von zwei plankonvexen Linsen gestellt, deren konvexe Seiten einander zugekehrt und durch einen Luftspalt getrennt sind. Verwendet man nun eine Lichtquelle mit hohem Potential, so entstehen Wellen mit kurzer Wellenlänge. Die besten Resultate wurden mit Quarzlinsen erzielt. (Electr. Rev. New York, S. 466.)

1692. Ueber Moserstrahlen. Referat aus Phys. Zeitschrift Nr. 2. Piltschikoff berichtet über die von Metallen ausgesendeten schweren und langsam beweglichen Jonen. Moserstrahlen. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 369.)

1693. Röntgen-Apparate. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. 12 Patente. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 390/391.)

1694. Die Korpuskular-Theorie der Materie. Von J. J. Thomson. Schluss. (Engineering, S 490/91.)

1695. Untersuchungen über Fortpflanzung von Längswellen im magnetischen Felde längs eisernen Drähten und Schienen. In einem Stabe wurde durch eine von Wechselstrom durchflossene Spule Magnetismus erzeugt und das magnetische Feld in verschiedenen Entfernungen von dieser Spule durch eine zweite auf dem Stabe verschiebbare Sekundärspule beobachtet. (Electr. Rew. New York S. 373.)

1696. Elektrische Natur von Materie und Radioaktivität. Schluss. Endergebnisse der Untersuchungen. Vorhandensein von äusserst durchdringender Ausstrahlung, Unbeständigkeit des chemischen Atoms. Bildung der Substanzen eines Elementes von einem anderen, Vorhandensein von Materie, welche sich selbst elektrisch laden, selbst leuchten und unbegreiflich hohe Wärmemengen ausgeben kann. (Electr. Rev. New York, S. 253/56.)

1697. Berechnung des Selbstinduktions-Koeffizienten von in Eisen gebetteten Spulen. Diskussion zwischen Rosskopf und Wittek. (Elektrotechn. Zeitschr. S. 421.)

1698. Die Dimensionen magnetischer und elektrischer Mengen. Von L. G. Muaux. Abwehr einer Kritik F. Emdes. (Eclair. électr., S. 5/9.)

1699. Ueber das Gesetz des elektrischen Durchschlages von festen Isoliermitteln. $U = K \cdot \sqrt{e}$ wobei U jene Spannung, welche zum Durchschlage führte, k Dielektrizitätskonstante, e Dicke des Isoliermittels ist. (Ind. électr., S. 156/58.)

1700. Ueber den Einfluss der Belichtung auf die thermoelektrische Kraft des Selens. Von Fr. Weidert. Referat aus Ann. der Phys. 1905. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 346.)

1701. Erforschung der Fluorescenzwirkung der Sekundärstrahlen des Radiums. Versuchsergebnisse der Forschung von K. Siegl über Fluorescenzwirkung des Radiums nach der physikalischen Zeitschrift, 15. Febr. (Electr. Rev. New York, S. 342.)

1702. Die wahre Bedeutung der Flügel am Reibzeuge der Elektrisiermaschine und ihr Ersatz. Von Holtz. Referat aus Ann. der Phys. 1905. Die Flügel sind dem Zurückströmen der Elektrizität nach dem Reibzeug hinderlich, sie wirken aber nicht so, dass sie, wie meist angenommen, eine Zerstreuung der Elektrizität verhüten. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 327.)

1703. Ueber die magnetischen Heusler-Legierungen. Von Gray. Versuche mit Legierungen bestimmten Prozentgehaltes hinsichtlich ihres Verhaltens gegenüber Temperatur-Schwankungen. (Proceedings Royal Society 6. Mai.)

1704. Ueber den gegenwärtigen Stand der Radioaktivität. Von F. Soddy. (Electrician, S. 476/79.)

1705. Elektrische Leitungsfähigkeit und Reflexionsvermögen der Kohle. Von E. Aschkinass. Referat aus Ann. d. Physik 1905. (E. T. Z., S. 381.)

1706. Die ladende Wirkung der Röntgenstrahlen. Von K. Hahn. Alle Körper, die unmittelbar von Röntgenstrahlen getroffen werden, erhalten positive Ladung. Das Potential der bestrahlten Platte ist abhängig a) von der Kapazität, mit der die Platte verbunden ist, b) von der Bestrahlungsdauer, c) von der Art der Strahlen, d) von der Art des Metalles, e) von dem umgebenden Gase. (E. T. Z., S. 384.)

*1707. Die innere Energie der Elemente. Von Prof. Soddy. Siehe Referat Nr. 268. (Electr. Rev. Lond., S. 505/06.)

1708. Positive und negative Elektrizität. Von A. Breydel. Siehe Referat im Maihefte. (Electricien, S. 262/65.)

*1709 Die Ergebnisse der Internationalen Konferenz über elektrische Masseinheiten zu Charlottenburg vom 23. bis 25. Okt. 05. Von Jaeger und Lindeck. Siehe Referat Nr. 267. (E. T. Z., S. 237/40.)

XIII. Verschiedenes.

1710. Neue Werkstätten der Allis-Chalmers Co. Neuanlagen von Werkstätten (Montierraum, Giesserei), maschinelle Einrichtungen. Platz für insgesamt 11000 Arbeiter. (Electr. World, S. 239.)

1711. Die Regel des rechten Winkels oder eine neue Regel zur Bestimmung der Richtung der in dem Leiter induzierten elektromotorischen Kraft. Von N. Gennimatás. Ersatz für die Korkziehregel (Maxwell), Dreifingerregel (Flemming), Schwimmerregel (Faraday). (Elektrotechnik und Masch. Wien, S. 363/364.)

1712. Das elektrische Zündungssystem der General Electric Co. Mit 4 Abb. Magneto-Generator, Kondensator und Transformator. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 298/299.)

1713. Die physiologischen Wirkungen hochgespannter Wechselströme. Forts. folgt. Siehe Referat im Maihefte. (Electricien, S. 241/244, 258/261.)

1714. Die Zusammensetzung einiger Speziallegierungen. Darcet-Newton-, Bidery-, Magnolia-, Aid-, Albata-, Alger-, Argusoid-, Bobieroc-, Bibra-, Babbitt-Baudoin-, Ashberry-, Buoltz-, Bourbon- und Retz-Metalle, Alfenide. (Der Elektrotechniker, S. 151/152.)

1715. Belastungsproben von Dynamomaschinen. Von Kirstein. Versuche, um Hochspannungsmaschinen zu Abnahmezwecken zu belasten bezw. zu überlasten, (Elektrizität, S. 257/258.)

1716. Die Elektrizität im Dienste der Koke-Fabrikation. Die Verwendung von Elektrizität bei den einzelnen Prozessen der Koke-Fabrikation scheint einen günstigen Einfluss auf ihre Wirtschaftlichkeit auszuüben. (El. Rev. New York, S. 379.)

1717. Kupfervorkommen bei Olyosonjati in Deutsch-Südwestafrika (Elektrizität, S. 241/242.)

1718. Metallurgische Berechnungen. Von J. Richaros. Wärmebilanz des Hochofens. Zusammensetzung einer Charge, Zahlenbeispiele. (Electrochemical and Metallurg. Ind., S. 129/132.)

1719. Doppelkugel-Kontakt-Kommutator. Ein Kommutator für Automobile, Marine und stationäre Maschinen. (Electr. Rev. New York, S. 393/394.)

1720. Die Internationale Konferenz über elektrische Masseinheiten, Siehe dazu unser Referat Nr. 267. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 382.)

1721. Berechnung von Zugfedern für elektrische und mechanische Apparate. Von R. Edler. Mit 6 Fig. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 375/380.) Forts. folgt.

1722. Isolations-Material. Verschiedenartige Verwendung des Isolations-Materiales der Clarc Electric and Manufacturing Co. (Electr. Rev. New York, S. 316.)

1723. Galalith, ein hartgummiähnliches Kunstprodukt aus Kuhmilch. Erzeugung und Verwendung. (Helios, S. 513/515.)

1724. Herstellung und Verbrauch von Kohle und Eisen. Auf der Erde sind 10000000000 Tonnen Eisen. Davon hat Deutschland zweimal soviel als die Vereinigten Staaten. Russland und Frankreich hat jedes 400000000 Tonnen mehr als die Vereinigten Staaten. Der Verbrauch wird 35000000 Tonnen geschätzt. (Electr. Rev. New York, S. 398.)

1725. Ueber Acceleration und Accelerometer. Von A. Trotter. Apparate von Mallock, Kapp, Lanchester. (Electr. Eng., S. 513/516.)

1726. Das Erdbeben in San Franzisco. Wie haben sich die verschiedenen Bauarten bewährt? (Zeitschrift für Elektrot und Masch. Potsdam, S. 177/180.)

1727. Mehrpoliger Elektromagnet. Der von H. Pape konstruierte mehrpolige Elektromagnet besteht aus einer Menge hintereinandergeschalteter Elektromagnete, die von hintereinandergeschalteten Muffen umgeben sind. Zwischen jeder Muffe und Magnetspule befindet sich eine Drahtwicklung, die von einem hochgespannten Strom von geringer Stärke durchflossen wird. Der Energieverbrauch ist gering. (Electr. Rev. New York, S. 343.)

1728. Einiges über Wechselstrommotorenprobleme und deren graphische Behandlung. Von H. Zipp. Forts. Mit 5 Fig. Diagramm für konstante Erregung und variable Belastung. (Elektr. Bahnen und Betriebe, S. 198/199.)

1729. Elektrische Eigenschaften von Legierungen. Untersuchung der Legierungen auf ihre Leitfähigkeit und ihre elektrischen Eigenschaften. (Electr. Rev. New York, S. 344.)

1730. Die Zerstreuung von Rauch und Nebel auf elektrischem Wege. Von G. Dary. System von Oliver Lodge. Der Strom von Gleichstrom- oder Wechselstrommaschinen wird transformirt, um Hochspannungs-Entladungen gleicher Richtung geben zu können. Verwendung des Cooper Hewitt Quecksilberdampf-Gleichrichters. Versuche sollen noch im Grossen ausgeführt und zum Abschluss gebracht werden. (Eclair. électr., S. 232/33.)

1731. Herstellung von photographischen Bildern durch stille elektrische Entladungen. Herstellung von photographischen Aufnahmen durch stille elektrische Entladungen, bewirkt durch die bei diesen Entladungen auftretenden sogenannten elektrischen Strahlen. (Electr. Rev. New York, S. 304.)

1732. Sortierapparat für Metallspäne. Mit 2 Abb. Apparat zur Trennung der Eisen- und Stahlspäne; zeichnet sich durch eine besondere Anordnung sich drehender Hufeisenmagnete und durch Hinzufügung eines Brechapparates zum Zerkleinern der grösseren Späne vorteilhaft aus. (Zeitschr. f. Elektrot. u. Masch., Potsdam, S. 173.)

1733. Das Hurry-System zur Hebung gesunkener Schiffe. Die Hebung geschieht mittels Kalcium-Karbid, das bekanntlich mit Wasser in Berührung gebracht, Gas bildet und so das Schiff entleert. (Elektr. Rev. New York, S. 308.)

1734. Die Neptunkappe zur Behandlung von Seekrankheit. Eine elektrisch erwärmte Kopfkompresse. Mittels geeigneter Anordnung wird eine vom Hinterhauptbein aufgenommener, auf Stirn und Schläfen ausgeübter Druck, der mit teilweiser Wärmeapplikation verbunden und regulierbar ist, während der einstündigen Dauer der Behandlung nicht unterbrochen. (E. A., S. 360.)

1735. Die kritischen Geschwindigkeiten von Wellen hoher Tourenzahlen. Von A. Barbezat. Lässt man eine Welle schneller und schneller rotieren, so wird sie bei bestimmten Tourenzahlen zu „schlagen" anfangen, eine Periode höchster Bruchgefahr durchlaufen und sich von neuem genau zentrieren, sobald diese besonderen Geschwindigkeiten, auch kritische Geschwindigkeiten genannt, überschritten sind. Aufstellung einer Gleichung für diese kritische Geschwindigkeit. Praktische Versuche mit einer Laval-Dampfturbinenwelle. (Eclair. électr., S. 46/51.)

1736. Projektierter Unterwasser-Tunnel, Detroit-Fluss-Tunnel. Die zu beiden Seiten des Detroit-Flusses gelegenen Städte Detroit und Windsor sollen durch einen Tunnel miteinander verbunden werden, der unter dem Flussbett geführt werden soll. Lageplan und Beschreibung. (Electr. Rev. New York, S. 268.)

1737. Nachrichten von Europa. Neugestaltung der elektrischen Beleuchtung für Städte. Neue Type eines Gleichstrommotors der Firma Rieter & Co., Winterthur. Preisausschreiben der Société Industrielle v. Amiens für verdienstvolle Erfindungen und Ratschläge auf mechanischem und elektrischem Gebiete. Bericht der Kraftzentrale St. Denis. Elektrische Strassenbahn Schleitheim-Schaffhausen. (Electr. Rev. New York, S. 374.)

1738. Die Untersuchung von Kohlen. Von J. Holliday. Forts. folgt. Verschiedene Heizwertbestimmungen, Kalorimeter. (Electr. Eng., S. 490/91, 518/21.)

1739. Motorlokomotiven. Von Kramer. Mit 31 Abb. Der Werdegang der Motorlokomotiven bis in die Jetztzeit. Konstruktions-Details. (Zeitschr. d. V. D. I., S. 515/23.)

1740. Analogien. Analogien zwischen Wasser und Elektrizität. (Electr. Rev. New York, S. 360.)

1741. Das Leben und Wirken von Pierre Curie. Mit 1 Abb. (Electr. Rev. Lond., S. 679/81.)

1742. Magnetische Fernwirkung im Schiffskörper. Diskussion zu [365] zwischen Berndt und Arldt. (E. T. Z., S. 396/97.)

1743. Einheitliche Formelzeichen. Vorbericht. Von K. Strecker. Leitsätze für die Wahl der Formabzeichen (12 Punkte). Vorschlagsliste A 1906. (E. T. Z., S. 395/96.)

1744. Die Untersuchung von Isolationsstoffen mittels Hochspannung. Von Kinzbrunner. Mit 2 Abb. Referat aus Electrician 1905. Vorschläge zu einheitlichen Grundlagen für die Untersuchung von Isolationsstoffen. Der Verfasser stellt sich die Aufgaben: Bestimmung der äusseren Bedingungen für solche Untersuchungen. Ermittelung der wahren Durchlagsfestigkeit für verschiedene Isolationsstoffe. Bestimmung der Abhängigkeit zwischen Dichte und Durchschlagsfestigkeit. Bestimmung des Einflusses der Schichtung des Isolationsstoffes auf die Durchschlagsfestigkeit. Einfluss der Elek-

trodenform und des Druckes. Abhängigkeit von der Frequenz. Abhängigkeit von der Zeit der Einwirkung der Spannung. Einfluss der Dicke des Isolationsstoffes auf die Zeitkonstante. Verfasser stellt sechs Forderungen für die Untersuchung auf. (E. T. Z., S. 388/90.

1745. Tötlicher Unfall durch einen elektrischen Schlag. Refer. aus Electrician, S. 869. Durch Berührung von 110 Volt Wechselstrom bei vollständig durchnässtem Körper ist ein Matrose getötet worden. (E. T. Z., S. 388/90.)

1746. Verwendung von Starkströmen im Eisenbahndienste. Refer. aus Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen 1905. Von Prasch. Zusammenstellung aller Anwendungsgebiete des Starkstromes im Eisenbahndienst und vielfacher Ersatz der Schwachströme durch Starkströme. Anregung zur Einleitung eines, ganze Bahngebiete umfassenden, elektrischen Betriebes; Erzeugung von elektrischer Energie für eigene Zwecke und zum Zwecke des Verkaufes an die längs der Bahn liegenden Ortschaften, dadurch wirtschaftliche Hebung der Gegend und mittelbar auch jenen der Bahn. (E. T. Z., S. 387/88.)

1747. Die Erprobung und Ermittlung von Schutzvorrichtungen an elektrischen Maschinen und Apparaten gegen die Zündung von Schlagwettern. Von R. Götze. Forts. und Schluss von 359, 759 und 1239. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse. (E. T. Z., S. 338/42, 360/65.)

*1748. Einiges über Vulkan-Fibre. S. Refer. No. 278.

*1749. Die Imprägnierung von Holz unter gleichzeitiger Verwendung von Wechselströmen. System Beaumartin. S. Refer. Nr. 269. (Electricien S. 209/11.)

*1750. Blitzableiteranlagen. Siehe Referat Nr. 274. (Der Elektrotechniker, Seite 171/74.)

*1751. Elektrokapillarität als Erklärung der Bewegungen sich auflösender Krystalle auf Quecksilber. Von Thiel. S. Refer. Nr. 275. (Zeitschr. für Elektroch., S. 257/59.)

*1752. Ueber eine neue Quelle zur Erzeugung von Wasserstoff. Von G. Jaubert. S. Refer. Nr. 271. (Revue pratique de l'électr., S. 184/85.)

*1753. Versuche mit Schlagwettern und dem Schlagwetterschutz elektrischer Antriebe. Von Dr. H. Hoffmann. Mit 66 Abb. S. Refer. Nr. 270. (Zeitschr. d. V. D. I., S. 433/441, 487/96.)

*1754. Verminderung des Heizwertes der Kohle in grossen Höhen. S. Refer. Nr. 272. (Génie civil, S. 349.)

1755. Holz als Isolationsmaterial und sein Ersatz durch künstliche Isolierstoffe. Von K. Wernicke (Elektr. Bahn. u. Betr.). S. Refer. im Maihefte. (Der Elektrotechniker, S. 175/80.)

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

1756. Der neue Handelsvertrag Oesterreich-Ungarns mit der Schweiz. Von E. Honigmann. Statistische Angaben für 1903 und 1904 über den Handelsverkehr beider Länder mit elektrotechnischen Fabrikaten. Der neue Handelsvertrag, soweit er die Elektrotechnik interessiert. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 295/97.)

1757. Die Gemeinde Wien und die Internationale Elektrizitätsgesellschaft. Ueber den Prozess zwischen beiden. (Der Elektrotechniker, S. 154/56.)

1758. Bericht der Kommission für Gas und Elektrizität der Staaten New-Yorks. (Electr. Rev. New York, S. 384.)

1759. Spanischer Zolltarif vom 23. März 1906. (Elektriziiät, S. 274/75.)

1760. Elektrizitätswesen in Australien im Jahre 1905. Bemerkenswerte Fortschritte. Elektrisches Bahnwesen. Beleuchtung. Bergbau. Kohlengruben. Refer. nach The Australian Mining Standard, Electrical Record and Financial Review. (Elektrizität, S. 272/73.)

1761. Eigentumsvorbehalt an Maschinen. Bekämpfung der Rechtsanschauung, dass Maschinen, sobald sie in dem Fabrikgebäude aufgestellt sind, als wesentliche Bestandteile der Fabrik anzusehen sind und daher der Eigentumsvorbehalt unwirksam ist. (Elektrizität, S. 271/72.)

1762. Ausnutzung von Energieverlusten zur Erzeugung elektrischer Energie. Das Bestreben der Technik ist immer mehr darauf gerichtet, die Energieverluste zu vermindern und dieselben zur Erzeugung elektrischer Energie wieder auszubeuten. Ausnutzung der Wasserkräfte etc. (Electr. Rev. New-York, S. 289.)

1763. Vereinfachung elektrischer Anlagen. Durch die leider noch zu geringen Erfahrungen mit elektrischen Hochspannungsanlagen ist das Bestreben der Technik, die elektrischen Betriebe immer einfacher zu gestalten, noch nicht von genügendem Erfolg gekrönt gewesen. (Electr. Rev. New York, S, 289.)

1764. Provisionsgeschäfte durch Revisionsingenieure. Entgegnung von Schuseil auf [1203.] (Elektrizität, S. 240/41.)

1765. Vom Metallmarkt. Preisbewegung Dezember 1905 bis März 1906 für Kupfer, Zinn, Blei, Zink. (Elektrizität, S. 229.)

1766. Ausfuhr elektrotechnischer Erzeugnisse aus den Vereinigten Staaten von Amerika, im Jahre 1905. Mit Angabe der entsprechenden Werte für 1903 und 1904. (Elektrizität, S. 228 und E. A., S. 361/62.)

1767. Technische Ausbildung in Grossbritannien. Referat aus Electr. World über eine Arbeit des Professor Ripper in Sheffield. (Elektrizität, S. 228.)

1768. Honorierung von Kostenanschlägen. Ergänzung zu [790]. Behandelt die kostenlose Ausarbeitung von Kostenanschlägen durch Installateure. (Elektrizität, S. 227/28.)

1769. Die Lage des Kupfermarktes. Der derzeitige hohe Kupferpreis (84 Pfund Sterling) ist durch Spekulation und Nachfrage bedingt. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 386/87.)

1770. Die elektrische Industrie in Deutschland. Statistik der in Deutschland bis jetzt noch vorhandenen elektrischen Betriebe in industrieller Hinsicht. (Electr. Rev. New York, S. 290/91.)

1771. Bestimmungen über den Lehrvertrag. (Berliner Handwerkskammer.) (Elektrotechn. Nachrichten. S. 182/83.)

1772. Die elektrische Beleuchtung und Grossbrände. Von J. Herzog und Ch. Feldmann. Der Kurzschluss- und Funkenwahn. Zwei Beispiele: Pariser Warenhaus in Budapest und Iroquois-Theater in Chikago. Die Lehren aus diesen schrecklichen Bränden. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 380/81.)

1773. Ausfuhr der amerikanischen Union in elektrotechnischen Fabrikaten vom 1. Januar bis 31. Dezember 1905. (Helios, S. 510.)

1774. Der Aussenhandel Oesterreich-Ungarn in elektrotechnischen Fabrikaten im Januar und Februar 1906. (Helios, S. 508/09.)

1775. Die Stromkosten privater elektrischer Anlagen. Von Wilson Hartnell. Mühlen, Stoffabriken, mechanische Werkstätte, Maschinenfabriken, Privathäuser. Gesamtkosten der KW.-Stde von 2,5 Pfg. bis 18 Pfg. Privathäuser 55 Pfg. (Electr. Rev. Lond., S. 573/74.)

1776. Elektrische Energie-Uebertragung. Selbst bei kurzen Entfernungen liefert eine Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische und eine Rücktransformation von elektrischer Energie in mechanische, öfter bessere Resultate als eine direkte Uebertragung. Letzteres hat Bedeutung für das Automobilwesen. (Electr. Rev. New York, S. 361.)

1777. Oekonomische Betrachtungen über die Verwendung von Akkumulatoren-Batterien. Von J. Salter. Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Akkumulatoren-Batterien in Kraft- und Tramway-Stationen. (Electr. Eng., S. 528/31.)

1778. Als Ingenieur über Rentabilitätsberechnung, Buchführung und Statistik. Von A. Schulte. Schluss. Die Strassenbahnbilanz und die Statistik. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 199/202.)

1779. Verwaltungsbericht über das Elektrizitätswerk der Stadt Ludwigshafen a. Rh. für die Zeit bis Ende 1904. Stromabgabe und Einnahmen. Betriebsergebnisse. Uebersicht der Entwickelung der Anschlüsse, Abrechnung. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 189/90, 204/7.)

1780. Geschäftsbericht der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft. Auszug aus dem Bericht über das Geschäftsjahr 1. Juli 1904 bis 30. Juni 1905. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 224/25.)

1781. Die gegenwärtige Lage der elektrischen Industrie in den Vereinigten Staaten. Schluss. Von L. Lombardi. Werke an den Niagara-Fällen. (Electricien, S. 215/18.)

1782. Die österreichische elektrotechnische Industrie im Jahre 1905. Referat über einen Aufsatz von Honigmann. Siehe [804]. (Helios, S. 444/46, 478/80.)

1783. Der Zwischenverkehr zwischen den beiden Reichshälften Oesterreichs-Ungarns in elektrotechnischen Fabrikaten im Januar 1906. (Helios S. 415.)

1784. Verfehlte Akkordpolitik. Von West. Ergänzung zu E. A. 1905 Nr. 40/41. Mitteilung über Wirkungen der von West vorgeschlagenen Akkordpolitik. (E. A. S. 407/08.)

1785. Spezialhandel des deutschen Zollgebietes im Februar 1906. Elektrische Maschinen, Akkumulatoren, Glühlampen, Kabel, Draht, Telegraphenapparate. Mit den entsprechenden Zahlen für 1904/1905. (Elektrotechnischer Anzeiger, S. 347.)

1786. Ausnutzung der Wasserkräfte. Ein Bestreben des hydroelektrischen Bureaus der Vereinigten Staaten zur besseren Ausbeutung der Wasserkräfte und Erhaltung der Wälder. (El. Rev. New York, S. 360.)

1787. Zollbehandlung der elektrotechnischen Erzeugnisse nach dem neuen Zolltarif. Von Hartung. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 414/415.)

1788. Eine Gefahr für Technik und Handel. Forts. von [1258]. Die Verdeutschungssucht in der Orthographie. Phonetik. (Zeitschr. für Elektrotechnik und Maschinenbau Potsdam, S. 159/161.)

1789. Die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Antriebes bei Antriebmaschinen. Von R. Douglas. Referat aus Electr. Rev. New York, 10. 2. 1906. Vorteile des elektrischen Antriebes. Motorregulierung. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien, S. 345.)

1790. Hochschul- und Unterrichtsfragen. Vortrag von Peters im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure. Die Stellung des Vereins deutscher Ingenieure zur Hochschul- und Unterrichtsfrage. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 616/619.)

1791. Die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Zentralstationen. Referat aus Electr. World, S. 244 und 308, nach einem Vortrag von Stott. (Gasjournal, S. 846.)

1792. Bericht der städtischen Elektrizitätswerke Frankfurt a./Main. Mit 2 Diagrammen über die Entwicklung seit 1895. Betriebsbericht für die Zeit vom 1. 4. 1906 bis 31. 3. 1905. (Gasjournal, S. 322/323.)

1793. Meisterkurse für Installateure und Monteure in Köln. Einteilung der Lehrpläne. (Elektrotechnische Nachrichten, S. 185/186.)

1794. Vertretung der technischen Angestellten in den Arbeitskammern. Referat über eine am 6. April in Berlin stattgehabte Technikerversammlung. (Elektrotechnische Nachrichten, S. 185.)

1795. Gesetzgebung, um der Ausnutzung der Wasserkräfte des Niagara ein Ziel zu setzen. Burton-Bill. (Electr. World, S. 814.)

1796. Kartelle und Trusts. Von Dr. Bürner. Bericht über einen Vortrag im Elektrotechnischen Verein Karlsruhe mit Diskussion. (E. T. Z., S. 374.)

1797. Die Geschäftslage der Akkumulatoren-Industrie im Jahre 1905. Nach S. 25 und 26 der vom Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik herausgegebenen Schrift „Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905. (Zentralbl. f. Akk., S. 87.)

*1798. Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905. Siehe Referat Nr. 283. (Mitt. d. Vereins gemeinschaftlicher Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik.)

*1799. Uebergang von Warenzeichen mit der Firma. Siehe Referat Nr. 276. (Zeitschr. für Industrierecht, S. 88, Nr. 7.)

*1800. Patentanmassung. Siehe Referat Nr. 277. (Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, S. 45—48, Nr. 2.)

*1801. Der Absatz deutscher elektrotechnischer Erzeugnisse in Spanien. Siehe Referat Nr. 282.

*1802. Der Blitzschlag — ein Betriebsunfall. Siehe Referat Nr. 279. (Elektrotechnische Nachrichten, S. 166.)

*1803. Patentschutz. Siehe Referat Nr. 278. (Elektrotechn. Zeitschr., S. 388.)

*1804. Gesamtwasserkräfte in Italien. Siehe Referat Nr. 281. (Zeitschrift für Sozialwissenschaft, Heft 10, 1905.)

*1805. Die Wasserkräfte der Schweiz. Siehe Referat Nr. 280. (Electr. Eng., S. 507.)

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Sämtliche Werke (auch solche, welche hier nicht registriert oder besprochen sind) können zum Originalpreise von dem Verlage der Annalen der Elektrotechnik (der Elektrotechnischen Verlagsanstalt Darmstadt) gegen Voreinsendung des

Betrages bezogen werden. Verpackung und Portospesen werden nicht berechnet (Die Bestellung geschieht am besten auf dem Abschnitt der Postanweisung, mit welcher der Originalpreis eingesandt wird.)

Bücherbesprechungen.

37. Bing, Ed., Fabrikdirektor in Riga. Die russischen Vorschriften über die Errichtung, Instandhaltung und Revision elektrischer Anlagen mit Niederspannung (bis zu 250 Volt). Aus dem Russischen übersetzt. Verlag von Georg Siemens, Berlin. (Preis Mk. 0,50.)

Man muss es dem Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik zu Dank wissen, dass er eine korrekte Uebersetzung der russischen Sicherheitsvorschriften bringt, die sicherlich nicht allein den deutschen Exporteuren, sondern auch vielen Geschäftsleuten und Technikern in Russland willkommen sein wird. Unser Referat Nr. 219 enthält eine Gegenüberstellung dieser Vorschriften und der deutschen Vorschriften, worauf wir bei dieser Gelegenheit hinweisen möchten. Zum näheren Studium können wir die vorliegende Uebersetzung besonders empfehlen.

38. Heilbrun, Dr. Richard. Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Mit 360 Abbildungen im Text und auf Tafeln. Berlin 1906. Zu beziehen durch die Elektrotechnische Verlagsanstalt Darmstadt.*) (Preis in Leinwand gebunden **Mk. 15.—.**)

Das vorliegende vortrefflich ausgestattete Buch giebt in abgerundeter Form 24 Vorlesungen wieder, welche der Verfasser in Berlin, mehrfach vor Laien und vor Post- und Telegraphenbeamten gehalten hat, und wendet sich vor allem an die Beamten der Reichspostverwaltung, sowie an alle, die sich aus Neigung oder Beruf mit der Technik des elektrischen Nachrichtenwesens beschäftigen und keine Gelegenheit haben, Vorlesungen zu hören.

Der wesentlichste Inhalt des Werkes sei im folgenden mit Stichworten kurz angegeben: 1) der elektrische Strom, 2) die elektrischen Masseinheiten, die Stromverzweigung, das Joulesche Gesetz, 3) Magnetismus, 4) Elektromagnetismus, 5) Induktion, 6) Elektrostatik, 7) Chemische Stromwirkung, 8) und 9) Chemische Stromerzeugung, 10) Chemische Stromaufspeicherung, 11) Wellen und Schall, 12) Farbschreiber und Klopfer 13) Telegraphische Hilfsapparate, 14) die Stromquelle, 15) der Morsebetrieb, 16) der Hughes-Apparat, 17) die Kabelströme, 18) der Kabelbetrieb, 19) der Vielfachbetrieb, 20) Telephon und Mikrophon, 21) die telephonische Uebertragung, 22) die Fernsprechgehäuse und die in ihnen vereinigten Apparate, 23) und 24) Funkentelegraphie. In sämtlichen Vorlesungen ist den theoretischen Grundlagen des Gebietes ganz besonderes Augenmerk geschenkt worden. Die Elektrizitätslehre wird ganz von unten aufgebaut; nur die Grundzüge der niederen Mathemathik und der Chemie sind als bekannt vorausgesetzt. Aus der vorstehenden Inhaltsskizzierung geht hervor, dass die spezielle Telegraphie und Telephonie den grösseren Teil des Buches einnimmt.

Historische Angaben sind in der Regel vermieden. In Anbetracht des Hörer- bezw. Leserkreises, an welchen sich der Verfasser wendet, können wir diesem Vorgehen nur zustimmen. Widersprechen aber müssen wir dem im Vorwort enthaltenen zur Begründung dieses Vorgehens angeführten Satze: „denn der historische Entwicklungsgang pflegt nicht der pädagogisch beste zu sein und zu rein idealen Interessen an ihm fehlt es der Technik an Zeit.“ Wir möchten dieser Ansicht die Worte gegenüberstellen, welche wir (im Heft 2 Teil II, Seite 51 unter 10) bei Besprechung des Fröhlich'schen Buches, die Entwicklung der elektrischen Messungen, angeführt haben: „Für den selbst schaffenden Physiker und Techniker sowohl, als auch für den mehr reflektierend arbeitenden und in pädagogischem Sinne auswählenden Lehrer erscheint nichts so nützlich, als die Darstellung des Werdeganges auf einem Gebiete der Physik. Durch solche Schriften wird nicht nur die Ueberschätzung unterdrückt, welche der moderne Fachmann so leicht den modernen Arbeiten gegenüber den älteren angedeihen lässt, sondern es wird auch oft die Wiederholung eines Gedankenganges vermieden, welcher schon früher durchgearbeitet wurde; der Geist, der dem betreffenden Gebiete innewohnt, wird erst klargelegt und richtig empfunden, wenn man die Entwickelung des Gebietes übersehen kann.“

Wir betonen diese Meinungsverschiedenheit lediglich deshalb, um die Leser des vorliegenden Buches auf die hohe Wichtigkeit des historischen Entwicklungsganges gerade für die Technik aufmerksam zu machen. Im Rahmen der vorliegenden Vorlesungen würden natürlich historische Erörterungen ermüden, und deshalb kann man das Fehlen derselben nur willkommen heissen. Das Urteil über das Werk muss dahin zusammengefasst werden, dass es wohl eines der besten, wenn nicht das Beste der zur

*) Wir machen auf den diesem Hefte beiliegenden Prospekt aufmerksam, welcher nähere Angaben über das Werk enthält.

Zeit existierenden populärwissenschaftlichen Bücher über Telegraphie und Telephonie ist, welches nicht nur dem eingangs angegebenen Leserkreis auf das wärmste empfohlen werden kann, sondern auch Ingenieuren und Technikern, welche die Telegraphie und Telephonie nicht als ihr Spezialfach gewählt haben, von grösstem Nutzen sein kann. Möge das neue, mit zahlreichen vorzüglichen Abbildungen und Figurentafel ausgerüstete Werk die Verbreitung finden, welche es nach seinem gediegenen und bis in die Neuzeit führenden Inhalt verdient.

39. Hoppe, Fr., Zivilingenieur. Was lehren die Statistiken der Elektrizitätswerke für das Projektieren und die Betriebsführung von elektrischen Zentralen. Elektrotechnische Verlagsanstalt, Darmstadt (Preis kart. Mk. 2.—).

In der Elektrotechnischen Zeitschrift 1903, Heft 37 findet sich über das vorstehend genannte Buch eine ausführliche Besprechung, welche wir im Auszug wiedergeben möchten. Herr E. Wikander schreibt: Das vorliegende Buch dürfte dadurch entstanden sein, dass der Verfasser bei der Projektierung oder Begutachtung von Elektrizitätswerken sich die Mühe gegeben hat, nachzurechnen, wie die Verhältnisse bei anderen Werken in Städten derselben Grösse liegen. Hierbei sind die von der Redaktion der „E. T. Z." (nicht, wie der Verfasser irrtümlich angibt, vom Elektrotechnischen Verein) und von der Vereinigung der Elektrizitätswerke bearbeiteten und veröffentlichten Statistiken benutzt worden. Hier liegt das ganze Material dieser Statistiken für Städte bis 50 000 Einwohner vor, in sorgfältigster Weise nach der Einwohnerzahl geordnet.

Der erste der vier Teile, aus welchem das Buch besteht, behandelt allgemeine Fragen, der zweite Teil die Lehren für das Projektieren von städtischen Elektrizitätswerken, welche aus der von der Redaktion der „E. T. Z." veröffentlichten Statistik gezogen werden können.

Um den Einfluss der Grösse der Städte auf die verschiedenen Angaben ersichtlich zu machen, sind die Städte nach der Einwohnerzahl geordnet. Es werden für jede der nach Einwohnerzahl geordneten Gruppen Angaben gemacht über Namen und Einwohnerzahl der Städte, Anzahl der in jedem Jahre in Betrieb gesetzten Werke, Anschlussziffern für Glühlampen, Motore und Zähler, Leistung in Kilowatt von Dynamos und Akkumulatoren, Verhältnis des Anschlusswertes zur Gesamtleistung, Stromart, Spannung, Antriebskraft, Eigentumsverhältnisse und Anlagekapital. Alle Angaben sind, soweit möglich, auf 1000 Einwohner bezogen, wodurch Vergleiche sehr erleichtert werden. Um die Tendenz der Entwickelung klarzulegen, sind die Mittelwerte für die neuesten Werke, welche in 1899 und 1900 in Betrieb gesetzt sind, besonders angegeben.

Der dritte Teil „Was lehrt die Statistik der Vereinigung der Elektrizitätswerke" behandelt die Daten von 24 Städten mit weniger als 10.000 Einwohnern in einer Gruppe und von 31 Städten mit 10 000 bis 50 000 Einwohnern in einer anderen Gruppe. Es werden hier die Daten gegeben über Anschlusswert, Verhältnis der Kesselheizfläche zur Maschinenleistung bezw. der Akkumulatorenleistung zur Maschinenleistung, Anlagekosten, Betriebsmittel (Kessel- und Maschinentypen, Ueberhitzer, Dampfdruck und Kondensation), Betriebsergebnisse und Tarife, sowie Amortisation und Abschreibung. Die vielen Mittelwerte von Anlagekosten sind, wie der Verfasser bemerkt, für approximative Kostenanschläge sehr gut zu gebrauchen. Bei Besprechung der Betriebsergebnisse behandelt der Verfasser die durchschnittliche jährliche Benutzungsdauer, Maximaltarife in Prozenten der angeschlossenen Kilowatt, Energieverluste in Netz und Batterien, Kohlenverbrauch und nutzbar abgegebenen Kilowattstunden.

Der vierte Teil „Was lehren die Statistiken für die Betriebsführung von Elektrizitätswerken?" enthält im Gegensatz zu dieser Ueberschrift hauptsächlich die eigenen, wie es scheint, sehr praktischen Vorschläge des Verfassers über nicht nur Betriebs-, sondern auch Buchführung von kleineren Werken. Den Wert einer geregelten Buchführung schlägt der Verfasser mit Recht sehr hoch an. Er weist darauf hin, wie unrichtig es ist, den ganzen Betrieb einem Monteur zu überlassen, dem die nötigen Kenntnisse fehlen. Tatsächlich dürfte es auch kaum in einem anderen industriellen Werke vorkommen können, dass man Anlagen, deren Kosten Hunderttausende betragen haben, einer nur mechanisch eingelernten Person überlasse. Man denke z. B. nur, wie leicht eine Batterie durch Unachtsamkeit verdorben werden kann. Am Schlusse sind dem Buche eine Reihe von Formularen für Tages-, Monats- und Jahresberichte, Kassenbücher etc. beigefügt, welche besonders für neu zu organisierende Werke nützlich sein können.

Für spätere Auflagen, die wohl kommen werden, möchten wir die Verwendung von graphischen Darstellungen in ausgiebigster Weise und die Wahl eines sehr grossen Formates, wie etwa das der „E. T. Z." empfehlen. Es würde hierdurch das Nachschlagen sehr erleichtert werden und die Unterschiede würden schärfer hervortreten, als bei reinen Zahlenangaben.

Wie aus Vorstehendem hervorgehen dürfte, ist der Inhalt des mit grossem Fleiss ausgearbeiteten Buches äusserst vielseitig verwendbar. Das Buch ist daher jedem zu empfehlen, der mit der Projektierung oder dem Betrieb von Elektrizitätswerken zu tun hat.

40. Kraatz, A., Telegrapheningenieur im Reichspostamt. Maschinentelegraphen. Mit 158 Textfiguren. Band I der von Karras herausgegebenen Sammlung: Telegraphen- und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1906. (Preis gebunden Mk. 5.—, in Leinwand gebunden Mk. 5.80.)

„Telegraphen- und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen" betitelt sich ein neu ins Leben getretenes Sammelwerk, welches das ganze grosse Gebiet der telegraphischen Nachrichtenbeförderung umfassen soll, und welches der Geheime Postrat Th. Karrass unter Mitwirkung anderer Fachmänner herauszugeben unternommen hat. Dem Herausgeber, sowie der rührigen Verlagsbuchhandlung, welche sich schon durch das Sammelwerk „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen" grosse Verdienste erworben hat, beglückwünschen wir zu diesem Unternehmen und begrüssen in vorliegender Schrift den ersten Band des Sammelwerkes mit grosser Freude.

Der Verfasser behandelt hier, wie aus dem Titel hervorgeht, ausschliesslich die Maschinentelegraphen und beschäftigt sich hauptsächlich mit sechs Systemen, den Telegraphen von Wheatstone, von Creed, von Buckingham, von Donald Murray, von Poliak und Virág und von Siemens & Halske. Bei den einzelnen Apparaten sind die den Erfindern erteilten deutschen Reichspatente unter kurzer Angabe des wesentlichen Inhaltes der Patentansprüche angeführt, Patente, die in England und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika erlangt sind, giebt der Verfasser nur dann an, wenn sie als Quellen für die Beschreibung benutzt worden sind. Im Uebrigen ist bei der Bezeichnung der Quellen tunlichst auf die ursprünglichen Aufsätze hingewiesen. Da zum Betriebe der Maschinen-Telegraphen fast durchweg Doppelstrom benutzt wird, so ist in der Einleitung der Betrieb mit Doppelstrom eingehend erläutert. Klare und instruktive Abbildungen erleichtern das Verständnis der Konstruktion und Wirkungsweise der oben aufgezählten Apparate. Der Verfasser hat es vortrefflich verstanden, durch Wort und Bild den Lesern das Prinzip und den Aufbau der einzelnen Apparate verständlich zu machen. Der Wert derartiger vorzüglicher Monographien kann nie hoch genug geschätzt und anerkannt werden.

41. Pohl, H., Oberingenieur, und Soschinski, B., Ingenieur. Die Leitungen, Schalt- und Sicherheitsapparate für elektrische Starkstromleitungen. Zweite Abteilung: Schaltanlagen, Montage der Leitungen und Kabel. Mit 366 Abbildungen und 6 Tafeln. (Bearbeitet von Pohl.) Dritte Abteilung: Berechnung von Leitungsnetzen. Mit 159 Abbildungen. (Bearbeitet von Soschinski.) Das Werk ist Band VI 2 und 3 des von Prof. Dr. Heinke herausgegebenen „Handbuch der Elektrotechnik". Verlag von S. Hirzel, Leipzig, 1906. (Preis geb. Mk. 28.—.)

a) Der zweite Teil des sechsten Bandes des Handbuches der Elektrotechnik umfasst das ausserordentlich weite Gebiet der Verlegung der Leitungen. Hierher gehören nicht allein die zur Stromverteilung in grossen Netzen gehörenden Kabel, sondern auch die bis in die weitesten Verzweigungen reichenden Installationsleitungen, deren Konstruktion und Herstellung bereits im ersten Teil dieses Bandes (s. Heft 2, Teil II, S. 54 unter Nr. 16) besprochen wurde. Bei der Besprechung der Montage der Kabel ist auch auf die verschiedenen Kabelgarniturteile näher eingegangen und auch die verschiedenen Kabelschutzhüllen einer Betrachtung unterzogen worden. Im Kapitel über Freileitungen ist alles zusammengestellt, was zu den immer mehr Bedeutung gewinnenden Fernleitungen gehört. Durch grössere Entfernungen lässt sich die heutige Technik nicht mehr von der Ausführung grösserer Kraftübertragungen zurückschrecken, und wo in den Gebirgen billige Wasserkräfte zur Verfügung stehen, da leiten dünne Drähte gewaltige Energiemengen den grösseren Industriezentren zu. Grosse Schwierigkeiten bieten hierbei die rechtlichen Verhältnisse, insbesondere Weg- und Telegraphengesetze u. s. w., ferner der Mangel ausreichender Enteignungsmöglichkeit. Auch hierauf ist der Verfasser des näheren eingegangen. Mit der Erhöhung der Spannungen und dem immer weiteren Vordringen der Elektrotechnik in die weitesten Zweige unserer Industrie, demzufolge auch weitere Schichten der Bevölkerung mit elektrischen Anlagen in Berührung kommen, kann auch die Gefahr persönlicher Schädigungen grösser werden, wenn nicht durch die Art der Ausführung und durch geeignete Schutzmassregeln die persönliche Sicherheit gewährleistet wird. Desshalb ist es mit Freuden zu begrüssen, dass der Verfasser diesem Abschnitt besondere Aufmerksamkeit gewidmet hat.

Bei der Besprechung der Feuersicherheit elektrischer Anlagen ist besonders darauf hingewiesen, dass in feuer- und explosionsgefährlichen Räumen besondere Vorsicht walten muss. Da es indessen dem Elektrotechniker nicht immer leicht ist, zu entscheiden, welche Räume unter diese Kategorie fallen, so hat der Verfasser diese Frage allgemein zu beantworten versucht, so weit es bei ihrer Schwierigkeit möglich ist.

Ein Inhaltsverzeichnis des Werkes ist diesem Hefte der Annalen beigeheftet, es ist also nicht erforderlich, dass wir an dieser Stelle den Inhalt näher skizzieren.

Wir erwähnen nur, dass die Bearbeitung des gewaltigen Stoffes eine musterhafte ist, und dass ein ähnliches Werk, in gleicher Vollständigkeit, zurzeit in der deutschen Literatur nicht existieren dürfte.

b) Der dritte Teil des sechsten Bandes des Handbuches behandelt die Berechnung von Leitungsnetzen, welche die Verteilung elektrischer Energie auf ein grösseres Verbrauchsgebiet vermitteln. Doch sind hier nur diejenigen Netze berücksichtigt, die der Uebertragung von Energie für Licht und mechanischen Antrieb in festen Verbrauchsstellen dienen (alle der Fortbewegung dienenden Verwendungsgebiete, d. h. Bahnanlagen, sind also ausgeschlossen worden). Soschinski, der Verfasser dieses Teiles des Handbuches, entwickelt alle Methoden folgerichtig und übersichtlich unter ausgiebiger Berücksichtigung und Anführung der einschlägigen Literatur, die eine Berechnung von zusammenhängenden bisymmetrischen Netzen, wie sie allein zur Energieübertragung praktisch in Frage kommen, wirklich ermöglichen. Zur Erläuterung des Verhaltens einfacher unter Spannung stehender Leiter wurde die graphische Darstellung vielfach, besonders bei Wechselstromerscheinungen, herangezogen, wobei sie wertvolle Dienste leistet. Besonders hervorheben möchten wir den Abschnitt über den Ausgleich in zusammenhängenden Netzen, welcher eine wertvolle Ergänzung der Litteratur über Leitungsberechnung darstellt.

Die beiden vorstehend besprochenen, in einem gemeinsamen Bande vereinigten Teile des Handbuches empfehlen wir ganz besonderer Beachtung.

42. Technische Literatur, Monatsschrift für die Literatur auf dem Gesamtgebiete der angewandten Wissenschaft. Herausgegeben von Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung in Hannover. Jahrgang 3. (Abonnementspreis pro Semester Mk. 1.20.)

Die ersten fünf Monatshefte des dritten Jahrgangs dieser bekannten Bibliographie liegen zur Zeit vor, und wir möchten nicht verfehlen auf diese, in weiteren Kreisen wohlbekannte Monatsschrift hinzuweisen. Auf dem Gesamtgebiet der angewandten Wissenschaften bringt die „Technische Literatur“ die Neuerscheinungen und ist besonders deshalb sehr wertvoll, weil sie schnell über neue Werke und Veröffentlichungen unterrichtet. Das Verzeichnis neu erschienener Werke ist in zahlreiche Gruppen eingeteilt (Beleuchtung, Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Chemie und Physik, Eisenbahnwesen, Elektrotechnik, Geologie und Mineralogie, Gas und Gasbeleuchtung, Handelswissenschaft, Buchführung, Heizung, Lüftung und Kühlung, Hochbau und Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Mathematik, Schiffbau und Seewesen, Technologie, Textilindustrie, Wasserbau, Wasserversorgung, Kanalisation, Verschiedenes), so dass sich jeder über sein Interessengebiet orientieren kann. Die Technische Literatur beschränkt sich aber nicht auf eine einfache Aufzählung der Bücher, sondern bringt von anerkannten Fachleuten und Spezialisten geschriebene Kritiken über die einzelnen Werke. Allen denen, welche sich für die Literatur auf dem Gesamtgebiete der angewandten Wissenschaften interessieren, kann daher ein Abonnement auf die „Technische Literatur“ empfohlen werden.

43. Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik. Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905. Kommissionsverlag von Gg. Siemens, Berlin 1906 (Preis Mk. 1.20).

Der vorliegende Bericht des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik bildet die Fortsetzung des im vergangenen Jahre mit so grossem Beifall aufgenommenen Berichtes über den gleichen Gegenstand; er ermöglicht allen Beteiligten und Interessenten einen Ueberblick über die Entwickelung unserer an Bedeutung stetig zunehmenden Industrie. Da der Bericht äusserst interessant ist, so haben wir in Refer. Nr. 283 einen Auszug veröffentlicht und bei dieser Gelegenheit auch den Inhalt des ganzen Berichtes kurz skizziert. Wir können uns also an dieser Stelle darauf beschränken, auf unser Referat in Teil I S. 249—253 hinzuweisen.

44. Winkelmann, W., Diplomingenieur. Synchronmaschinen für Wechsel- und Drehstrom, ihre Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion. Band IV der Repetitorien der Elektrotechnik. Mit 79 Abbildungen. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis brosch. Mk. 3.40, geb. Mk. 4.—.)

Wirkungsweise, Elektromotorische Kraft in Wechselstrommaschinen, Verluste und Wirkungsgrad, Erwärmung der Maschinen, das magnetische Feld, Ankerrückwirkung, Synchronmotoren, Parallelgeschaltete Wechselstrommaschinen, Selbsterregung und Kompoundierung, Stromkurven in Apparaten mit Eisen, Dimensionierung der Maschinen, Berechnung eines Uebungsbeispieles, das sind die Ueberschriften der zwölf Kapitel des vorliegenden vierten Bandes der bekannten Repetitorien der Elektrotechnik. In Kürze und gedrängter Form stellt der Verfasser in diesem Buche die elektrischen Vorgänge in den Synchronmaschinen dar und regt durch reichliche Literaturangaben

zu weiterem Studium an. Bei der Abfassung ist besonderer Wert auf Behandlung der Probleme durch graphische Methoden gelegt, was deshalb als grosser Vorteil gelten kann, weil erfahrungsgemäss die graphischen Methoden von den Studierenden, für welche das Buch in erster Linie geschrieben ist, im allgemeinen klarer übersehen werden, als die analytischen. Was die vorliegende Repetoriensammlung so besonders wertvoll macht, sind die ausführlichen Literaturnachweise. Auch in dem hier besprochenen Bändchen ist am Schluss ein chronologisch geordnetes Literaturverzeichnis aus den gelesensten Zeitschriften gegeben.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Bürner, R., Dr. jur. Syndikus. Ist der Arbeitgeber berechtigt, bei Lohnzahlungen an die Arbeiter Abzüge für Fabrikstrafen, Schadenersatzforderungen, Beiträge zu Wohlfahrtseinrichtungen u. s. w. zu machen? No. 6 der Veröffentlichungen des Vereines zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik. Kommissionsverlag von Georg Siemens, Berlin 1906. (Preis Mk. 0.50.)

b) von Gaisberg, S., Freiherr. Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen. Unter Mitwirkung von O. Görling und Dr. Michalke bearbeitet. Dreissigste Auflage. Mit 170 Abbildungen. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1906. (Preis 2.50.)

c) Hellmann, H. W., Ingenieur. Der elektrische Kraftwagen. Theoretisch praktisches Handbuch für Konstruktion, Bau und Betrieb elektrisch bewegter Fahrzeuge. Mit 225 in den Text gedruckten Abbildungen und einem Anhang, enthaltend das Verzeichnis der Gleichstrom-Zentralstationen in Deutschland. Verlag von Georg Siemens, Berlin 1901. (Preis geb. Mk. 8.—.)

d) van Heys, J. W., Regierungsbaumeister. Die Elektrizität, ihre Erzeugung und Verwendung in allgemein verständlicher Darstellung. Mit 482 Textfiguren. Verlag von Carl Heymann, Berlin 1906. (Preis geb. 5.—.)

e) Lehmann-Richter, E. W., Dr. phil. — Konsultierender Diplom-Ingenieur. Prüfung in elektrischen Zentralen mit Dampfmaschinen- und Gasmotoren-Betrieb. Mit 91 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1903. (Preis geb. Mk. 8.—, in Leinw. geb. Mk. 9.—.)

f) Lehmann-Richter, E. W., Dr. phil. — Konsultierender Diplom-Ingenieur. Prüfung in elektrischen Zentralen mit Wasserrad-, Wasser- und Dampfturbinen-Betrieb. Mit 131 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1906. (Preis geb. Mk. 7.—, in Leiw. geb. Mk. 8.—.)

g) Newest, Th. Ergründung der Elektrizität ohne Wunderkultus. III. Teil einer Vortragsfolge, betitelt „Einige Weltprobleme". Verlag von Carl Konegen, Wien 1906. (Preis Mk. 2.—.)

h) Schulze & Co. Die Elektrizitätswerke und elektrischen Strassenbahnen im Deutschen Reiche. Nach dem Stande vom 1. März 1906. Verlag von Schulze & Co., Leipzig 1906. (Preis Mk. 2.—.)

i) Schulze & Co. Adressbuch der Elektrizitäts-Branche und der damit verwandten Geschäftszweige von Europa. Band I. Deutschland. Verlag von Schulze & Co., Leipzig 1906. (Preis Mk. 25.—.)

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 5. Mai 1906.

A. Literaturnachweis über 344 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Hefte (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

1806. Westinghouse Hülfspolmotor für Gleichstrom. Diese Motore haben einen grossen Geschwindigkeitsbereich, was durch Anordnung von Hülfspolen und Hülfsspulen erreicht wird. (El. Rev. New York, 1906, Bd. 48, S. 352.)

1807. Eine selbsterregende Wechselstrommaschine. Konstruktion der von Alexanderson gebauten Dreiphasen-Wechselstrommaschine mit automatischer Selbsterregung. Siehe [1809]. (El. Rev. New York, S. 297/99.)

1808. Kerntransformatoren der Crooker Wheeler-Company. Konstruktion und Bau der Kerntransformatoren, in Oel eingebaut. (El. Rev. New York, S. 278/79.)

1809. Selbsterregende Wechselstrommaschinen. Nach dem Verfahren der beiden Forscher, Heyland und Latour, wird in Europa ein Teil des von der Maschine erzeugten Stromes durch eine passende Erregerspule zur Magnetisierung des Feldes benutzt. Nach neueren Versuchen von Alexanderson soll dies in noch einfacherer Weise erreicht sein. (El. Rev. New York, S. 251/52.)

1810. Vergleich von Gleichstrom-Umformern mit automatischen Wechselstromtransformatoren. Vergleich der Maschinen beim Dreileitersystem bei gleicher Spannung zwischen jedem einzelnen Leiter und dem neutralen. (El. Rev. New York, S. 362/63.)

1811. Geschwindigkeitsregulator für Einphaseninduktionsmotore. Ein von Fynn erschienener Artikel „Beitrag zur Theorie der Einphasen-Induktionsmotore“, der zahlreiche Methoden zur Geschwindigkeitsregulierung enthält. (El. Rev. New York, S. 467.

1812. Einiges über Parallelbetrieb von synchronen Motor-Generatoren. Unter Motor-Generatoren sind hier synchrone Wechselstrommotore zu verstehen, die mit Wechselstromgeneratoren direkt gekuppelt sind. Der Artikel enthält interessante Angaben und Charakteristiken über deren Parallelbetrieb. (El. Rev. New York, S. 497/99.)

1813. Kosten der Isolation bei der Fabrikation dynamo-elektrischer Maschinen. Interessante graphische Daten über die Kosten der Isolation in dem Londoner Electrical Engineer 16. II. von Hobart. (El. Rev. New York, S. 388.)

1814. Die Theorie der zur Prüfunng von Einphasen- und Mehrphasen-Transformatoren gebräuchlichen Methoden. Von J. Rogers. Mit 14 Diagrammen. Einleitung. (Betrieb von Transformatoren, auftretende Verluste.) Prüfung der Isolierung. (Electr. Eng., S. 633/85, 668/71.)

1815. Tragbarer Elektromotor. Mit 2 Abb. Patent M. Figueras; von der Grösse einer Glühbirne. Zum Antrieb kleiner Ventilatoren geeignet. Verbraucht etwa $^{1}/_{5}$ des Stromes einer 16kerzigen Lampe. (Electricien, S. 296.)

1816. Repulsions- und Induktionsmotor. Von Milch. Mit 3 Fig. Verfasser hat einen Motor gebaut, der beim Anlassen als Repulsionsmotor funktioniert und eine beträchtliche Zugkraft entwickelt und, einmal angelassen, als Induktionsmotor läuft. Theorie dieses Motors. (Eclair. électr., S. 185/88 nach American Inst. of Electr. Eng., Februar.)

1817. Ein neuer Einphasen-Kommutatormotor. Von Fynn. Mit 24 Abb. Referat über einen vor der Institution of Elelectrical Engineers gehaltenen Vortrag. (Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 58, S. 817/19, 861/64.)

1818. Schaltungsweisen von rotierenden Umformern. Von G. Reynolds. Mit 4 Abb. Schaltungsweisen bei der Transformierung von Dreiphasenstrom auf Sechsphasenstrom. (Electr. World, Bd. 47, Nr. 20, S. 1034.)

1819. Ueber die Kommutierung beim Anlassen von Einphasen-Kollektormotoren. Von M. Latour. Theoretische Untersuchungen über die

Schwierigkeiten der Kommutierung beim Anlassen. (Eclair. électr., S. 266/69, Bd. 47, Nr. 20. Refer. nach Electr. World.)

1820. Einiges über die Entwicklung des Booster. Von A. Kelsall. Mit 1 Abb. Nachteile der üblichen Anordnungen. Beschreibung des „Lancashire" Booster. (Electrician, S. 699/700.)

1821. Die Berechnung der Wicklungen von Mehrphasen-Induktionsmotoren. Von F. Chapman. Mit 2 Abb. Angenäherte Methode der raschen Bestimmung der Wicklung eines Motors, dessen mechanische Dimensionen schon festgelegt sind. Den Formeln ist der Leistungsfaktor und die Ueberlastung zu Grunde gelegt. (Electrician, S. 169.)

1822. Berechnung der Nebenschlussregulatoren für Gleichstromgeneratoren. Von H. Birven. Analytische und graphische Methode. (Helios, S. 533/36, Jahrg. XII, 1906.)

1823. Kompoundierte Drehstromdynamos, Patent Heyland. Mit 5 Abb. Hergestellt von den Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken. Vorteile: automatische Regulierung, konstante Spannung bei allen Belastungen, Fortfall der Erregermaschine, geringer Raumbedarf. (E. A., S. 497/98, Jahrg. 23, 1906.)

1824. Die Armstrong'sche Methode zum Regulieren von Induktionsmotoren für den Betrieb von Eisenbahnen. Die Armstrong'sche Erfindung besteht im weitesten Sinne darin, dass für unabhängige Einstellung des Drehmomentes der einzelnen Motoren in der Weise gesorgt wird, dass die Belastung jederzeit gleichmässig verteilt ist. Es handelt sich um eine Kombination mehrerer Motoren mit einem Schalter zu ihrer gleichzeitigen Regulierung. (E. A., S. 460/61, Jahrg. 23, 1906, nach Western Electrician 24. Febr. 06.)

1825. Die Abstufung der Anlasser. Von H. Görges. Mit 5 Abbildungen. Graphische Methoden für die Abstufung der Anlasser von Reihenschlussmotoren, Nebenschlussmotoren und Mehrphaseninduktionsmotoren. (Elektr. Bahn. u. Betr. 1906, S.249/52, Jahrg. 4.

1826. Die Schaltung von Transformatoren und Divisoren zur Speisung niedervoltiger und hochvoltiger Glühlampen in Wechselstromanlagen bestimmter Spannung. Von J. Schmidt. Mit 8 Abb. Einrichtung von Weissmann, Paris. Schaltungsmethode der Siemens-Schuckertwerke. Automatische Einrichtung von Zipernovsky. (Helios, S. 571/76, Jahrg. XII, 1906.)

1827. Selbstinduktion oder Ankerrückwirkung? Ein Beitrag zur Vereinheitlichung der Theorien über sekundäre Gleichstrom- und Wechselstromkreise. Von H. Zipp. Mit 18 Abb. Es ist kein Grund vorhanden die Wirkungsweise der Wechselstrommaschinen anders zu erklären, als die der Gleichstrommaschinen. Jedenfalls kommt man ohne den Begriff des Selbstinduktionskoeffizienten aus, dessen Entfernung aus der Wechselstromtechnik nur gewünscht werden kann. (E. T. Z., S. 427/30, Jahrg. 27, 1906.)

1828. Gleichstromgenerator für 500 KW bei 550 Volt und 300 Touren pro Minute. Von Dr. Breslauer. Mit 1 Abb. Besprechung konstruktiver Einzelheiten des von der British Electric Plant Co. in Alloa gebauten Generators, der ohne Verwendung besonderer Wendepole eine vollständig funkenfreie Kommutierung und geringe Erwärmung bei Ueberlastung zeigt. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 463, Jahrg. 24, 1906. Refer. nach The Electr., Lond., 9. u. 23. 3. 06.)

1829. Transformator mit Kühlrippen. Von F. Niethammer. Mit 3 Abb. Einbau von Kühlrippen zwischen die einzelnen Spulen. Die Leistung des Transformators mit Kühlrippen kann etwa doppelt so hoch sein, wie die desselben Transformators ohne Rippen. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 431/33, Jahrg. 24, 1906.)

1830. Anlaufdrehmoment von Drehfeldmotoren. Von Hellmund. Das Anlaufdrehmoment für verschiedene Stellungen des Läufers ist verschieden, und es ist unzulässig, den Mittelwert desselben als Anlaufsdrehmoment für praktische Zwecke anzunehmen. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 444. Jahrg. 24, 1906 nach Electr. World. 31.3.06.)

1831. Funkenkonstante von kommutierenden Maschinen. Refer. nach Electr. World 10. 3. 1906. Aufstellung einer Gleichung für die Funkenkonstante. (Elektrot. u. Masch., Wien 1906, Jahrgang 24, S. 443/44.)

*1832. Bestimmung der Reaktanzspannung von Gleichstrom-Dynamos. Von Hobart. Mit 1 Abb. S. Refer. Nr. 286. (Eclair. électr., S. 305/06 nach Electrician, Apr.)

*1833. Untersuchungen über die periodischen Schwankungen des Magnetfeldes eines Drehstromgenerators vermittels des Oszillographen. Von G. Worall und T. Wall. S. Refer. Nr. 287. (Electrician, S. 1049/50 und Electr. Eng., 6. Apr.)

*1834. Ueber eine Neuerung an Hochspannungstransformatoren der Siemens-Schuckertwerke. Von R. Nagel. Mit 5 Abb. S. Referat Nr. 288. (Electr. Bahnen u. Betr., S. 275/78, Jahrg. IV, 1906.)

*1835. Wirkungsweise von Dreileiterzusatzmaschinen. Von Frankenfeld. Mit 2 Abb. Schilderung der Wirkungsweise von Dreileiterzusatzmaschinen. Angabe von 5 verschiedenen Schaltungen. S. Refer. Nr. 289. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 403/04, Jahrg. 24, 1906 nach Electr. World Nr. 26, 1905.

II. Primär- und Sekundärelemente.

1836. Funkenbatterie Exide. Die von der elektrischen Akkumulatorenbatterie-Gesellschaft Philadelphia konstruirten Funkenbatterien werden hauptsächlich für gallertartige und flüssige Elektrolyte verwandt. (El. Rev. New York S. 472).

1837. Pufferbatterien. Von Dr. R. Gahl, Referat eines Vortrages. Besprechung der gebräuchlichen Typen. Das Problem eines leichten Akkumulators tritt nach Ansicht des Verfassers in eine neue Phase, sobald es gelingt Kadmium so billig herzustellen, dass es für den alkalischen Akkumulator verwendet werden kann. (Electroch. and Metallurg. Ind. 1906, S. 186/88).

1838. Der X-Akkumulator. Fabrikat der X-Akkumulator-Co. in Chelsea. Erfindung von E. Oppermann. Die aktive Masse wird, um äusserst porös zu sein, mit fein verteilten Haaren, Wolle etc. vermischt. Die Londoner Electrobus-Wagen werden mit diesen Batterien ausgerüstet; es sind 44 Zellen erforderlich, von denen jede 80 Pfd. wiegt und eine Kapazität von 550 Ampere-Stdn. besitzt. (Electrician 1906, S. 142).

1839. Das Wedekind-Element. Mit 5 Abb. Type Kupfer-Zink-Alkali. Regenerierfähigkeit, Erzeugung grosser Elektrizitätsmengen, Entnahme starker, konstanter Ströme aus kleinsten Grösseneinheiten. (Elektroch. Zeitsch. S. 3/15, Jahrg. 13, 1906).

1840. Alkalischer Akkumulator. Franz. Patent 360612 von Alf. Dinin und Max Schoop. (Zentralb. f. Akk. 1906, Heft 10, S. 138).

1841. Metallischer Zusatz zur wirksamen Massealkalischer Sammler. Deutsch. Patent 170558 der Kölner Akkumulatoren-Werke Gottfr. Hagen, gekennzeichnet durch die Verwendung feinster Nickelschuppen, welche durch sehr dünnen elektrolytischen Niederschlag auf einer metallischen Unterlage und darauffolgendes Eintauchen in eine das Unterlagsmetall lösende Säure erhalten werden. (Zentralbl. f. Akk. 1906, Heft 10, S. 138/39).

1842. Sammlerelektroden von Thomas. Alva Edison für Eisen-Nickel-Zellen. Beschreib. des engl. Patentes 1925. (Zentralbl. f. Akk. 1906, Nr. 9, S. 119).

1843. Traggerüst für hochgespannte Sammler-Batterien. Deutsches Patent 170330 von Ludw. Schröder; dadurch gekennzeichnet, dass zur Vermeidung von Kurzschlüssen durch in zusammenhängenden Strahlen ausfliessende Säure in etwa einem halben Meter Höhe über dem Erdboden glockenförmige, über das Gerüst vorstehende Hochspannungsisolatoren angebracht sind, so dass die gegebenenfalls über die Isolatoren herabfliessende Säure sich in Tropfen auflöst, ehe sie den Erdboden erreicht. Mit 1 Fig. (Zentralbl. f. Akk. 1906, Heft 10, S. 137.)

1844. Sammler. Von William H. Palmer jr. Beschreibung des amerik. Patent 817132. Mit 3 Fig. (Zentralbl. f. Akk. 1906, Heft 9, S. 118.)

*1845. Die Akkumulatorensäure und ihre Verunreinigungen. Von Dr. Schmidt-Altwegg. Art der Verunreinigungen. Analytischer Nachweis. Siehe Referat Nr. 291 (Zentralbl. f. Akk., S. 113/17, Jahrg. VII, 1906.)

*1846. Oekonomische Betrachtungen über die Verwendung von Pufferbatterien. Von J. Salter. Siehe Referat Nr. 290 (Electr. Rev. Lond., S. 780/81.)

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

1847. Neuer Spulenstromanzeiger. Der von der Telephon- and Electric Company konstruierte Stromzeiger ist näher illustriert. (El. Rev. New York, S. 316.)

1848. Wirkungsweise von Stromunterbrechern und Schmelzeinsätzen. Untersuchungen von Marchent und Gawson. Ein Stromunterbrecher wurde in Serie mit mehreren Sicherungen geschaltet und so einreguliert, dass er den Strom unterbrach, der zum Schmelzen der Sicherungen erforderlich war. Bei einem normalen Schmelzstrom von 10 Ampere war ein solcher von 20 Ampere erforderlich, um ein gleichzeitiges Schmelzen der Drähte und Oeffnen der Unterbrecher zu bewirken. (El. Rev- New York, S. 466.)

1849. Anwendung des Bolometers zur Prüfung elektrischer Wellen. Versuchsergebnisse von Tissot mit einem Bolometer angestellt, die diejenigen von Duddell und Taylor bestätigen. (El. Rev. New-York S. 467.)

1850. Eine neue Type elektrischer graphisch registrierender Instrumente. Der hier beschriebene neue Registrierapparat der Westinghouse Electric and Manufactoring Comp. gestattet eine genaue graphische Aufzeichnung der Leistung von Zentralstationen und Kraftanlagen. (El. Rev. New-York, S. 506.)

1851. Ueber die Kapazität geeichter Kondensatoren aus Mica. Von Zeleny. Verfasser hat eine Reihe von Messungen an einem einzigen Kondensator zu

verschiedenen Zeiten und mit verschiedenen Galvanometern vorgenommen und gefunden, dass die Resultate nicht übereinstimmten. Für genaue Messungen sind also Mica-Kondensatoren nicht angezeigt. (Physikal Review, 1906, Febr.)

1852. Der Hanby-Wattstundenzähler. Mit 3 Abb. Illustrierte Beschreibung. Fabrikat der Union Electric Co London: verwendbar bis zu 500 V. Sehr einfache Konstruktion. Die Zeiger laufen alle im gleichen Sinne herum. (Electricity, S. 239/40.)

1853. Eisenkerne in Wechselstrommessinstrumenten. Die Messinstrumente für Wechselstrom mit Serien- und Nebenschlussmagneten als Amperemeter, Voltmeter und Wattmeter haben sich sehr gut bewährt und sind näher beschrieben. (El. Rev. New York S. 301/303.)

1854. Elektrometer zur Bestimmung der atmosphärischen Elektrizität. Das von Bensdorf in der physikalischen Zeitschrift beschriebene Quadranten-Elektrometer gestattet durch eine mechanische Registriervorrichtung die Messung von atmosphärischer Elektrizität. El Rev. New York S. 305.)

1855 Ein neues Pyrometer. Ein von Langlet beschriebenes Pyrometer, welches dem Prinzipe nach ein thermoelektrisches Pyrometer ist. (El. Rev. New York S. 308.)

1856. Apparat zur Messung von elektrischem Widerstand. Das Prinzip dieses Apparates beruht auf einer kleinen von Hand betriebenen Dynamo und einem selbstschreibenden Ohmmeter. (El. Rev. New York, S. 343.)

1857. Stromunterbrecher für Hochspannung. General Electric Comp. Elektrische Glühlampe, Herschel & Barker New York. Beschreibung von Patenten. (El Rev. New York, S. 389.)

1858. Ein Apparat zur Prüfung entfernter Motore. Elektrische Patente. Thomas. S. Perkins and Ray, Jackson, of Witkinsburg. (El Rev. New-York, S. 429.)

1859. Messinstrumente der International Electric Meter-Company für Schalttafeln. Messinstrumente nach dem System Deprez D'Arsonval. (El Rev. New York, S. 277.)

1860. Serien-Transformatoren für Wattmeter. Konstruktion und Verwendung von Serien-Transformatoren für Wechselstrom-Wattmeter und Amperemeter von 100 Ampere und aufwärts. (El. Rev. New York, S. 391.)

1861. Pyrometer (Crompton & Co.). Mit 3 Abb. Thermoelektrisches Pyrometer für direkte Ablesung. Skala bis 1100° C. (Elektrochem. and Metallurg. Ind S. 200.)

1862. Entwicklung der Messinstrumente. In der Diskussion des Aufsatzes von Stott „Wirtschaftlichkeit von Kraftanlagen" in the American Institute of Electrical Engineer führt Rice die in grossen Anlagen vorkommenden Messinstrumente an, wie Amperemeter, Voltmeter, Wattmeter, Indikatoren, Tourenzähler etc. und betont, dass es für Dampfturbinen noch keine Messinstrumente für direkte Bestimmung der Leistung gibt. (El. Rev. New York, S. 253.)

1863. Motorprüfer. Elektrische Patente. Ch. A. Eck, Newark N. J. Motorprüfer, spezielle Bedeutung für Veränderung des Widerstandes im Magnetstromkreise von Motoren. (El. Rev. New York, S. 429.)

1864. Phasenmesser und ihre Aichung. Studium und Aichung des Phasenmessers nach Dr. W. Sumpner. (El. Rev. New York, S. 431.)

1865. Die automatischen Zeitfernschalter und deren Verwendungsweise für Beleuchtungszwecke. Von J. Schmidt. Mit 6 Abb. Fortsetzung folgt. Beschreibung einiger Ausführungsformen von Schaltuhren, die auch als Zeit- bezw. Zeitfernschalter bezeichnet werden; vielfache Verbreitung haben dieselben für die automatische Treppenbeleuchtung gefunden. Sie bezwecken das automatische Ein- und Ausschalten von Lampen, zu bestimmten, einstellbaren Zeiten. (E. A., S. 455/457, 507/509, 524 525, 534/535, Jahrgang 23, 1906.)

1866. Der Oszillograph. Referat über einen Vortrag von W. Okoniewski über den Oszillographen der Firma Siemens-Schuckert. (Der Elektrotechniker, S. 195/199, Jahrgang 25, 1906.)

1867. Eine neue Schmelzsicherung. Mit 6 Abb. Patent Dr. Kallmann. Schmelzsicherung mit zwei parallel geschalteten Leitern aus verschiedenen Metallen (z. B. Eisen und Silber) dadurch gekennzeichnet, dass sich die parallel geschalteten Leiter im Temperaturkoeffizienten bedeutend unterscheiden und so bemessen sind, dass der bei normaler Belastung geringe Spannungsabfall bei Ueberlastung erheblich gesteigert wird und zufolge der Aenderung der Stromverteilung das Abschmelzen der beiden Drähte mit grosser Genauigkeit nacheinander erfolgt. (Elektrot. Nachrichten, S. 225/226, Jahrgang 2, 1906.)

1868. Selbstregelnder Belastungswiderstand zur Strom-Spannungs- und Leistungsvergleichung. Von Dr. Kallmann. Siehe Referat Nr. 15. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen, S. 151 152, Jahrgang 12, 1906.)

1869. Elektromagnetischer Apparat zum selbsttätigen Abschliessen und Entleeren von Rohrleitungen. Beschreibung und Skizze. (Helios, S. 633/635, Jahrgang 12, 1906.)

1870. Windfahne mit elektrischer Anzeigevorrichtung. Mit 1 Abb. Elektrische Anzeigevorrichtung für Fernablesung. Geeignet für die Verwendung in meteorologischen Stationen und auf Schiessplätzen. (Helios, S. 630/632, Jahrg. 12, 1906.)

1871. Eine neue Dämpfung für elektromagnetische Instrumente, insbesondere für Wechselstrominstrumente. Von F. Dessauer. Mit 3 Abb. Neues System einer Oeldämpfung, welches es ermöglicht, aperiodische Wechselstrominstrumente herzustellen. (Helios, S. 657/659, Jahrgang 12, 1906.)

1872. Erdleitungswiderstände bei Blitzschutzvorrichtungen und Spannungssicherungen. Von Dr. Benischke. Mit 8 Abb. Referat über den Vortrag. Diskussion. (Elektrotechnische Zeitschrift, S. 486/491, Jahrgang 27, 1906.)

1873. Ein Apparat zur Vorführung verschiedener Wechselstromerscheinungen, insbesondere am Transformator. Von Dr. K. Simons. Mit 5 Abb. Apparat für Lehrzwecke gebaut von der Werkstätte des elektrotechnischen Instituts Danzig. (E. T. Z., S. 448/49, Jahrg. 27, 1906.)

1874. Ein neues Messgerät für schwache Wechselströme. Von Dr. W. Voege. Mit 3 Abb. Das beschriebene „Vakuum-Thermo-Instrument" hat den Zweck, schwache Wechselströme mit Gleichstromapparaten messbar zu machen. (E. T. Z., S. 467/68, Jahrg. 27, 1906.)

1875. Ueber ein mechanisch registrierendes Elektrometer für luftelektrische Messungen. Von H. Benndorf. Mit 1 Abb. Refer. aus Phys. Zeitschr. Nr. 3, 1906. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 444, Jahrg. 24, 1906.)

1876. Schmelzsicherungen. Von Harvey. Refer. aus Electr. Journal, März. Normalien. Zulässige Ueberstromstärke. Verschiedene Arten von Schmelzsicherungen. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 463/64, Jahrg. 24, 1906.)

1877. Spulengalvanometer für ballistische Messungen. Von Wenner. Refer. aus Phys. Rev. März. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 464, Jahrg. 24, 1906.)

1878. Der Blitzableiter, System Shaw. Mit 1 Abb. Refer. nach „L'électr." 17. 3. 06. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 463, Jahrg. 24, 1906.)

1879. Verbesserungen an Quecksilber-Gleichrichtern. Von Percy Holbrook Thomas. Beschreib. des engl. Patentes 222. Mit 1 Abb. Vorrichtung, um Kurzschlüsse zwischen zwei positiven Elektroden zu vermeiden. (Zentralbl. f. Akk. 1906, Heft 9, S. 122.)

*1880. Oel für Hochspannungsausschalter. S. Refer. No. 298. (Electricien, S. 320, nach Elektricista.)

*1881. Elektrische Stromanzeigevorrichtungen. Mit 5 Abb. S. Ref. Nr. 292. (Helios, S. 629/30, Jahrg. 12, 1906.)

*1882. Die Funkenstrecken bei Gleichstromhochspannungen. Von E. Watson. S. Refer. Nr. 294. (Engineering, S. 560.)

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

1883. Die Kabel von Geoffroy und Delore. Mit 2 Abb. Praktische Versuche mit einem Hochspannungskabel der Firma Geoffroy nnd Delore in der Fernleitung von Entraygues nach Toulon. Die Versuche haben gezeigt, dass es möglich ist, in die Erde verlegte isolierte Kabel für Kraftübertragungen, selbst noch für viel höhere Spannnngen als sie bisher verwendet wurden, zu benutzen. (Electricien, S. 311/16.)

1884. Die Einrichtungen eines amerikanischen Kabeldampfers. Beschreibung des Kabellegungs-Mechanismus. (Electr. Rev. Lond., S. 704/05.)

1885. Neues System der Spannungsregelung für Wechselstrom-Netze. Von J. Büchi. Mit 4 Abb. S. Refer. Nr. 185. (Eclair. électr., S. 291/95.)

1886. Die elektrischen Einrichtungen des New-Yorker Hypodroms. Beschreibung einer grossen modernen Theater-Installation. (Electrician, S. 176.)

1887. Installationsmaterial von Hartmann & Braun. Mit 82 Abb. I. Isolierrollen für einheitliches Befestigungsmaterial. II. Auswechselbare Rollenleisten zur Befestigung auf Schlagdübeln. (E. A., S. 471/73, Jahrg. 23, 1906.)

1888. Ziehen von oberirdischen Leitungen und Legen von unterirdischen Kabeln mit maschineller Hilfe. Von J. Schüssler, Mit 3 Abb. Beschreibung und Abbildung eines Wagens der Strassenbahn der Stadt St. Louis (U. S. A.) wie er für Montage und Demontage von oberirdischen Kabeln gebraucht wird. Beschreibung und Abbildung eines Automobils, das für das Durchziehen der Kabel durch die Kanäle im Gebrauche ist (Light & Power Co). (E. A., S. 523/24, Jahrg. 23, 1906.)

1889. Die Bestimmung der Einzelwiderstände in Dreileiternetzen mit ungeerdetem Mittelleiter. Von Dr. E. Müllendorff. Bei Mehrleiternetzen ist eine Bestimmung der Isolierwiderstände während des Betriebes durch Aenderung der Betriebsspannungen möglich, wenn darauf geachtet wird, dass das Verhältnis der Teilspannungen vor und nach der Aenderung ein verschiedenes ist. (E. T. Z., S. 501/02, Jahrg. 27, 1906.)

1890. Erläuterungen zu den Normalien für zweipolige Steckvorrichtungen. Von A. Hermanni. Erläuterungen zu den Normalien für Isolierrohre mit Metallmantel. Von E. George. (E. T. Z., S. 447/48 und S. 456, Jahrg. 27, 1906.)

1891. Berechnung des Spannungsabfalles in Speiseleitungen. Von E. Wallace. Mit 1 Fig. Refer. nach Street Railway. Journal 3. 3. 06. Aufstellung einer Formel. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 445, Jahrg. 24, 1906.)

*1892. Berechnungsmethode der Abzweigdrähte für elektrische Lampen. Von E. Piérard, S. Refer. Nr. 295. (Electricien, S. 309/11.)

*1893. Die Ursachen und Verhütung von Fehlern in Gleichstromnetzen. Von F. Fernie. Mit 2 Abb. S. Refer. Nr. 296. (Electrician, S. 125/27.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

1894. Die Londoner „Power Bill“. Mit 3 Abb. Kostenvoranschlag. Es ist in Vorschlag gebracht, in Greenwich ein Werk mit 34000 KW und eins in Battersea mit 80000 KW zu errichten (Drehstrom, 25 Perioden 6600 V.) (Electr. Eng., S. 655/58.)

1895. Die Kraftstation Long Island der Pennsylvania Railroad. Von W. Smith. Mit 12 Abb. Drei Turbogeneratoren (Westinghouse-Parsons) von je 5500 KW Drehstrom, 11000 Volt, 750 Touren. Die Anlage wird, wenn sie vollständig ausgebaut ist, 96 Kessel- und Maschinen-Aggregate von zusammen 105000 PS enthalten. (Electr. Rev., S. 719/23.)

1896. Elektrischer Antrieb in Maschinenwerkstätten. Angaben für Abmessungen und Versuchsergebnisse von Georg M. Campbell für elektrisch betriebene Werkzeugmaschinen. (Electr. Rev. New York 1906, S. 859.)

1897. Zwei Anlagen der Thomson-Houston Co. Mit 3 Abb. Lichtversorgung von Kiphissia bei Athen. Oberleitung von Athen nach der Unterstation von Kiphissia. Einphasenstrom 10000 V. Leistung der Transformatoren ca. 200 KW. Elektrolytisches Werk (Soda) in Barcena (Spanien). 500 PS. (Revue Pratique de l'Electricité 1906, S. 193/97.)

1898. Die Elektrizitätsversorgung von Newington durch die Metropolitan Electric Supply Co. Mit 5 Abb. Bau einer Unterstation. Verbrauch zu Beleuchtungszwecken ca. 100000 Einheiten pro Jahr. (Electr. Rev. London, S. 763/65.)

1899. Dampfturbinenanlage für elektrische Bogenlichtbeleuchtung. Lichtanlage mit Turbinenbetrieb in Columbus, Ohio; dazugehörige Kessel- und Pumpenanlagen, Schalttafel und einige Charakteristiken. (Electr. Rev. New York, S. 364/67.)

1900. Elektrizität und Gas in Bristol. Graphische Darstellung der Kosten, gesamte Kapitalanlage, Gewinn und verkaufte Menge von Gas und Elektrizität vom Jahre 1895 an. (Electr. Eng., S. 654.)

1901. Die Newcastle Electric Supply Co. Entwicklungsgang des Unternehmens. Gegenwärtiges Betriebskapital ca. 30 Mill. Mark. (Electr. Eng., S. 660/64.)

1902. Elektriches Licht in Tientsin. Beschreibung der Lichtanlage in Tientsin, China. Die Anlage besitzt 3 Generatoren, zwei zu 80 KW und einen zu 40 KW. Die Strassenbeleuchtung erfolgt durch 234 zweiunddreissigkerzige Glühlampen. (Electr. Rev. New York, S. 430.)

1903. Dieselmotore im Zugverbindungsgebäude Indianapolis. Zwei 175 PS Dieselmotore, die mit 125 KW Gleichstromgeneratoren direkt gekuppelt sind. Es sind etwa 3000 Glühlampen installiert und die Lichtanlage ist im Dreileitersystem für 110 Volt ausgeführt. (Electr. Rev. New York, S. 457/58.)

1904. Berechnung und Untersuchung von Zentralstationen für Heizung. Das Zusammenarbeiten von Heizanlagen und Kraftanlagen gestaltet sich immer ökonomisch. Es folgt Beschreibung von Heizanlagen und Kondensatoren. (Electr. Rev. New York, S. 452/56.)

1905. Hydroelektrische Anlagen in Tyrol. Ausführliche Abhandlung, Abbildung und Beschreibung zweier Tyroler elektrischen Anlagen; Malserheide nahe bei Glurns, und Rienzwerke bei Brixen. (El. Rev. New York, S. 449/51.)

1906. Ausnutzung der Wasserkräfte des Titicacasees. Der Titicacasee, 630 qkm gross, besitzt einen Wasserinhalt von 505880000 Millionen Liter und

somit eine Potential-Energie von jährlich 21308134 PS. Es ist projektiert, einen Teil der Wasserkräfte auszunützen und zur Erzeugung elektrischer Energie für Peru zu verwenden. (El. Rev. New York 1906, S. 446/47.)

1907. Anleitungen für Antriebsmaschinen. Für die stets schwierige Frage nach Art und Konstruktion der Antriebsmaschinen sind in diesem Artikel für die einzelnen Industriezweige sehr nützliche Angaben enthalten. (El. Rev. New-York, S. 490/92.)

1908. Eine neue hydroelektrische Anlage in Oberitalien (bei Zogno). Ausnützung der Wasserkräfte des Brembo. Kraftübertragung nach der Lombardei. Vier 2000 PS.-Francisturbinen gekuppelt mit Drehstromgeneratoren. 25000 V. Fernleitung. (Electr. World, S. 865/67.)

1909. Aus der Praxis des Wasserradbaues. Zusammenfassendes Referat über einige Vorträge vor der American Society of Mechanical Engineers; hauptsächlich Angaben über Peltonräder und deren Regulierung. (Electr. World, S. 932/34.)

1910. Die Dampfkesselverluste in Kraftstationen. Von T. Orr. Mit 3 Abb. Verfasser weist auf die gewöhnlich von den Heizern begangenen Fehler hin und empfiehlt den Gebrauch von Vorrichtungen, welche den jeweiligen Gehalt der Abgase an CO_2 angeben. (Electr. Eng., S. 625/27.)

1911. Die Elektrizität im New Yorker Hippodrome. Mit 10 Abb. Bühne. Stromverteilung. Illumination (bei der Schluss-Scene werden während ca. 1 Minute 10000 Ampere für Licht verbraucht.) Verschiedenes. (Electr. World, S. 911/16.)

1912. Ausrüstung der Kraftstations-Baugesellschaft Illinois mit Einphasen-Wechselstrom. Die anfänglich erbaute Kraftstation für Gleichstrom ist nunmehr mit Einphasenwechselstrom versehen worden. (Electr. Rev. New York, S. 469.)

1913. Statistische Zusammenstellung. Statistische Zusammenstellung einer Anzahl amerikanischer Städte, die bereits mit Elektrizität versehen sind und solche, die mit Elektrizität praktisch versorgt werden könnten. Zusammenstellung der vorhandenen Licht-, Kraft und Heizanlagen. (Electr. Rev. New York, S. 464.)

1914. Hydroelektrische Kraftstation Bellegarde, Frankreich. Die Kraftstation liefert 10000 PS. Sie umfasst 8 Turbinengruppen von Vertikalturbinen mit separat antreibenden kleinen Turbinen. Die Turbinen sind mit Dreiphasen-Wechselstrommaschinen (mit 47,5 Perioden) direkt gekuppelt. Da die elektrische Energie an kleinere Werke der Umgegend verteilt wird, hat man Niederspannung gewählt. (Electr. Rev. New York, S. 502.)

1915. Unterstation in Montreal Canada. Die Unterstation mit Transformatoren und Kraftverteilungsanlage für 49000 KW wird hier ausführlich beschrieben. (Electr. Rev. New York, 422/27.)

1916. Bericht über Feuerungs-Forschung. Berichterstattung über Versuchsergebnisse auf dem Gebiete der Feuerungs-Forschung in den Vereinigten Staaten. (Electr. Rev. New York, S. 427/28.)

1917. Kraftanlage Hohenfurth, Böhmen. Die hier beschriebene hydroelektrische Kraftstation ist die grösste in jener Gegend. (Electr. Rev. New York, S. 488/89.)

1918. Ausnützung der Niagara-Wasserfälle. Interessante von einzelnen Firmen diskutierte Projekte zur Ausbildung der Niagara-Wasserfälle. (Electr. Rev. New York, S. 484.)

1919. Dampfdruckeffekt in Bezug auf die Ökonomie von Dampfturbinen. Versuchsergebnisse der Untersuchungen von Stevens und Hobart an Parson-Dampfturbinen, die in Amerika und Europa fabriziert worden sind und zufriedenstellende zum Vergleich günstige Ergebnisse hatten. (Electr. Rev New-York, S. 480.)

1920. Pelton-Rad für 13000 PS, Die Gesellschaft Abner Doble in San Francisco baut für das Elektrizitätswerk von Colgate ein Pelton-Rad für 13000 PS. Das Gefälle beträgt 320 m. Die Tourenzahl 3000. Die Welle ist aus Nickelstahl; die Schaufelform ist die eines Ellipsoides. (Eclair. électr. 1906 Suppl. LXVI.)

1921. Energietransport bei 36000 V. Montreale-Cellina-Venedig. Von S. Herzog. Forts. Mit 8 Abb. 15000 PS. Franzis-Turbinen. Drehstrom. Die Kraftstation ist 88 km von Venedig entfernt. (Electricien, S. 273/76, 305/9.)

1922. Gasmaschinen für elektrischen Antrieb. Untersuchungen an Ein- und Vierzylindermaschinen. Methoden zur besseren Regulierung der Gasmotoren. Diagramme der oben erwähnten Maschinen-Typen. (Electr. Rev. New York, 371/73.)

1923. Geschwindigkeitsregulierung von Wasser-Turbinen. Mit 1 Diagramme. Beeinflussung des Wasserzutrittes durch Elektromagnete. Referat über einen Vortrag von Lamar Lyndon vor dem American Institute of Electrical Engineers. (Electr. World, S. 877/78.)

1924. Spannung und Kosten elektrischer Kraftübertragungs-Anlagen. Kosten der Anlage werden geteilt für Leitungsverlegung und Unterhaltung. Für eine moderne 50 000 V. Uebertragungsanlage waren die Kosten für 1 Meile Leitung gleich der Unterhaltungskosten. (Electr. Rev. New York, S. 412.)

1925. Die Elektrizitätswerke der Charing Cross Co. in London. Schluss. Diagramm. Wellenformen. (Electricity 1906, S. 216/17.)

1926. Die hydroelektrischen Anlagen an den Trenton Falls N. Y. Mit 12 Abb. Dammbauten. Rohrleitung. Hydraulische und elektrische Maschinen. Versorgungsgebiet. 16 000 PS. (Electr. World, S. 1027/30. Bd. 47, No. 20.)

1927. Die Kraftübertragungsanlage Montreale-Cellina-Venedig. Von S. Herzog. Mit 5 Abb. Schalttafel, Gebäulichkeiten. (Electricien, S. 305/09 und S. 321/24. Bd. 31, No. 803 u. 804.)

1928. Die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris. Angaben über die in Vorschlag gebrachten Projekte. (Electricien, S. 327/30, Bd. 31, No. 804.)

1929. Die Eröffnung der Tramway-Zentrale Greenwich. 14 000 KW; nach vollständigem Ausbau 34000 KW. Netzspannung 550 V. (Electr. Rev. Lond., S. 871/72, Bd. 58, No. 1488.)

1930. Die hydroelektrische Anlage der Stadt Drammen (Norwegen.) Mit 7 Abb. Von F. Koester. Zodel-Voith Turbinen. Oerlikoner-Drehstromgenerator 5000 V., 50 Perioden. Kraftübertragungsleitung 20 000 V. (45 km.) Leistung des Werkes 4400 PS. (Electr. Rev. New York, S. 716/19.)

1931. Das Elektrizitätswerk von Long Island. Von O. Allen. Mit 3 Abb. Kraftstation der Long Island Railroad (New York,) Gegenwärtig sind 3 Einheiten zu 5500 KW. installiert. Ausgebaut soll eine Leistung von 105 000 KW erreicht werden. Beschreibung der baulichen Anlagen, Kessel, Maschinen etc. (Eclair électr., Bd. 47, S. 296/300.)

1932. Die Elektrizitätswerke auf St. Michaels (Azoren). Ausnutzung von Wasserkräften der Insel. Drei Stationen mit insgesamt ca. 1000 PS Leistung. Strompreis 70 Pfg. pro KW-Stde. (Electrician, 1906, S. 86/87.)

1933. Eine grosse Wasserkraftanlage in Japan. Kraftstation am Tamagawafluss (20 Meilen von Tokio). Fünf 3900 KW-Siemens-Schuckert-Drehstromgeneratoren, 6600 Volt, 50 Perioden, gekuppelt mit Escher Wyss-Turbinen. Spannungserhöhung für die Uebertragung auf 35000 Volt. (Electrician, S. 162.)

1934. Das städtische Elektrizitätswerk in Bad Kissingen. Von K. Wertenson. Mit 5 Abb. Vorläufig 400 KW. Gleichstromsystem mit Batterie. Liegende Tandemmaschinen. (E. A., 1906 Jahrg. 23, S. 481/83, 495/96.)

1935. Elektrizitätswerk im Kanton Bern. Angaben über die Kraftstation mehrerer grösserer Werke, grösstenteils Wasserkraftanlagen. (Elektrot. Nachrichten, S. 197/98, Jahrg. 2, 1906.

1936. Die grösste Unterstation der Welt in Toronto. Toronto (Kanada) erhält mittels einer 60000 Volt-Uebertragung 30000 KW von den 120 km entfernten Niagarafällen. Transformierung auf 12000 Volt. (Der Elektrotechniker, S. 214 Jahrg. 25, 1906.)

1937. Die Kraftverteilungsanlagen im Aude-Departement. Von Dr. A. Gradenwitz. Schluss. Betriebsorganisation. (Helios, S. 236/38, Jahrg. XII, 1906.)

1938. Hydro-elektrisches Kraftwerk an der Albula. 24000 PS. Fernleitung nach Zürich 140 km. Zwei Projekte — Drehstrom und Gleichstrom. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 206, Jahrg. III, 1906.)

1939. Die geschichtliche Entwicklung, die Zwecke und der Bau der Talsperren. Von Dr. Ing. O. Intze. Mit 81 Abb. Daten über ausgeführte, in Ausführung begriffene und in Aussicht genommene Becken. Wasserverhältnisse einiger Becken. (Zeitschr. d. V. D. I., Band 50, S. 673/87, 726/41. Forts. folgt.)

1940. Spannungsregelung in Transformatorstationen. Von Dr. H. Hinden. Schluss. Mit 3 Abb. Ein zweites Verfahren mit Zusatzmaschinen ohne Tirill-Regler. (E. T. Z., S. 424/27, Jahrg. 27, 1906.)

1941. Curtis-Dampfturbine für Zugbeleuchtung. Mit 2 Abb. Kurzes Referat nach The Railway Age, 2. März 1906. 20 KW, 125 Volt, 4500 Umdrehungen. Gewicht ca. 850 kg. (Eisenbahntechn. Zeitschr., S. 349/50, Jahrg. 12, 1906.)

1942. Ausbau der Niagara-Kraftwerke. Die neueren Anlagen sind sämtlich auf der kanadischen Seite gelegen und führen die Energie hauptsächlich in den Staat New York. Die Niagara-Lockport- und Ontario Co. leitet die Energie 250 km weit. (Elektrotechnik und Masch., Wien, S. 461/62, Jahrg. 24, 1906; nach Electr. World, 14. 4. 06.

1943. Transformatorenunterstation für 30000 KW. Refer. nach Electr. World. 17. März. Unterstation Toronto. 60000 Volt Primärspannung. 120 km Freileitung. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 443, Jahrg. 24, 1906.)

1944. Ueber Gasmaschinen. Von Dr. Menzel. Mit 9 Abb. Vortrag. Gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien. Elektrot. u. Masch., Wien, S. 451/56, Jahrg. 24. 1906.)

*1945. Die Wahl der Frequenz in Wechselstromverteilungsnetzen. Von A. Blondel. S. Ref. Nr. 298. (La rev., électr., Paris, 15. 3. 1904.)

*1946. Der Ausbau der Werke an den Niagarafällen. Mit 2 Abbild. S. Referat Nr. 300. Elektr. Rev., Lond., S. 886/87, Bd. 58, Nr. 1488.

*1947. Abnahmeversuche, ausgeführt von einer Parsons-Dampfturbine von 1000 KW. S. Refer. Nr. 302. (Eclair. électr., S. LXVII, Supplem.)

*1948. Dampf-Turbinen. S. Refer. Nr. 301. (Electr. Eng., S. 650.)

*1949. Kraftversorgung für die Grafschaft London. S. Refer. Nr. 297. (Gasj. S. 148/151 und S. 173/177 und Electricien, S. 183/84.)

*1950. Turbinenpatente im Jahre 1905. S. Refer. Nr. 338. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., S. 205, Jahrg. III. 1906.

*1951. Entwicklung des Gasmaschinenbaues. S. Refer. Nr. 299. (Elektr. u. Masch., Wien, 1906, Jahrg. 24, S. 453.

*1952. Ueberhitzter Dampf. Von Bibbins. S. Refer. Nr. 303. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 402, Jahrg. 24. 1906. Referat nach Elektr. Journal, März.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

1953. Die Kranmotore und Kontroller. Schluss. Von C. Hill. Beziehung zwischen intermittierendem und kontinuierlichem Betriebe. (Electr. Eng., S. 627/28.)

1954. Verwendung von Einphasen-Wechselstrommotoren für Aufzüge. Da die Einphasenwechselstrommotore nicht von selbst angehen, oder wenn sie auch selbstangehend konstruiert sind, ein kleines Drehmoment haben, so war es immer schwierig, sie für Aufzüge zu verwenden. M. E. Duboy beschreibt nun eine automatische Kupplung der Schuckert-Co., hydraulische Type, die dies erleichtert. (Elektr. Rev., New York. S 466.)

1955. Verladung schwerer Stücke von elektrischen Maschinen. Verladungsvorrichtungen der General Electric Comp., Schenectady N. Y. (Elektr. Rev. New York, S. 470/71.)

1956. Motore für Aufzüge. Type H von Motoren für Aufzüge der Western Electric Co., Chicago Ill. (El. Rev. New York, S. 507/08.)

1957. Verwendung von Elektrizität in der Schuhfabrikation. Die Verwendung von Elektrizität in der Schuhfabrikation zum Antriebe der einzelnen, Maschinen zur besseren Beleuchtung und Ventilation. (El. Rev. New York, S. 407/08.)

1958. Elektrische Ausrüstung eines Aufzuges für 2000000 Scheffel Korn. Innere elektrische Ausrüstnng und Schaltanlage eines elektrischen Kornaufzuges in New York. Weehawken, N. Y. (El. Rev. New York, S. 413/16.)

1959. Kleine Kraftmotore. Kraftmotore der Westinghouse Electric and Manufacturing Comp. Pittsburg für Lichtanlagen. Dieselben sind für 110 Volt Gleichstrom gebaut bei 8, 12 und 20 PS. (El. Rev. New York, S. 435.)

1960. Elektrischer Aufzug mit Trommelwinde der Sprague Electric Co. New York. (El. Rev. New York, S. 436.)

1961. Apparat zur Selbstventilation. Der Apparat besteht aus einem Metallzylinder und einem durch einen kleinen Motor betriebenen Ventilator. Der Ventilator erzeugt einen saugenden Luftstrom am entgegengesetzten Ende des Zylinders und treibt die in Rotationsbewegung befindliche Luft über einen am Fusse des Zylinders angebrachten Wasserbehälter. Das Wasser verdunstet und ein kühler Luftstrom entströmt dem Apparate. (El. Rev. New York, S. 436.)

1962. Die elektrischen Einrichtungen einer Lithographie-Anstalt. Die elektromotorischen Antriebe der Providence Lithograph Co. in Rhode Island. (Electr. World, S. 1045/47, Bd. 47, Nr. 20.)

1963. Elektrische Einrichtungen der Zinnminenbetriebe in Kinta (Malaienstaaaten). Mit 8 Abb. Von R. Jourdain. Beschreibung der Kraftstation und Einrichtungen der Erzwäscherei. (Eclair. électr., S. 246/58, Bd. 47, Nr. 20.)

1964. Elektrisch betriebene Fördermaschinen. (85 PS). Mit 8 Abb. Nutzlast 1000 kg. Schachttiefe 257 m. Seilgeschwindigkeit 4 m pro Sekunde. Drehstrom 200 Volt. 50 Perioden für den Motor. Durch einen einzigen Hebel werden der Rheostat, der Schalter und die Bremsen betätigt. (Engineering, S. 645 und 654.)

1965. Elektrisches Spill System Pieper. Mit 5 Abb. Beschreibung der von der Comp. internationale d'Electricité Liège geschaffenen Konstruktion. (E. A., S. 843/84. Jahrg. 23, 1906; nach Electricien, 27. Jan. 1906.)

1966. Elektrischer Kraftbetrieb auf Gaswerken. Mit 10 Abb. Beschreibung einiger von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin ausgeführter elektromotorischer Antriebe in Gaswerken. Verwendete Motoren und Schaltapparate. (Helios, S. 625/29, Jahrg. 12. 1906.)

*1967. Zwei neuere Verfahren zur Aufrechterhaltung des Gleichlaufes von Elektromotoren. Mit 3 Abb. Verfahren, beim Betriebe zweier oder mehrerer Maschinen, Apparate oder dergl. durch Elektromotoren die angetriebenen Wellen mit genau gleicher Geschwindigkeit laufen zu lassen, z. B. Fortbewegen einer Verladebrücke durch 2 von Nebenschlussmotoren angetriebenen Fahrwinden. S. Refer. Nr. 304. (Helios, S. 597/99, Jahrg. XII, 1906.)

1968. Elektrische Ausrüstung eines 700000 hl Getreidespeichers. Refer. nach El. Revue, New York, 17. 3. (Elektrot. u. Masch., S. 445, Jahrg. 24, 1906.

1969. Eine hydraulische Kuppelung für Wechselstrommotoren zum Antriebe von Hebezeugen. Mit 1 Abb. Motor (Asynchronmotor und Kurzschlussanker) läuft leer an und nimmt erst bei Erreichung einer bestimmten Tourenzahl die Last mit. (Elektrot. u. Masch., S. 405, Jahrgang 24, 1906; nach Ind. Electr., 25. 2. 1906.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

1970. Flammenbogenlampen mit langer Flamme. Von L. Andrews. Schluss. Mit 21 Abb. Farbe, allgemeine Wirkung und Verteilung des Lichtes. Wechselstromlampen. (Electrician, S. 87/90, 129/30.)

1971. Beobachtungen an dem Quecksilberdampf-Lichtbogen und einige daraus hervorgehende photometrische Probleme. Von O. Bastian. Verfasser experimentierte mit einem Quecksilber-Ausschalter, der mit einer 100kerzigen Kohlenfadenlampe bei 220 V. in Serie geschaltet war. Das Quecksilber war in eine luftverdünnte Röhre eingeschlossen. Es zeigte sich nun, dass, falls man die Röhre schüttelte, um das Quecksilber in zwei getrennte Hälften zu sondern, die Leitung nicht unterbrochen wurde, sondern, dass sich ein Lichtbogen ausbildete, gleichzeitig aber nicht die geringste Verminderung in der Lichtausstrahlung der Glühlampe zu bemerken war. Verfasser kombiniert das grüne Licht der Quecksilberlampe mit dem rötlichen der Kohlenfadenlampe und geht auf die Schwierigkeiten ein, farbiges Licht zu photometrieren. (Electrician, S. 131/33.)

1972. Ueber ausgesandtes Licht von Nichtleitern unter Elektrizitätsentwicklung. Theoretische Betrachtungen über von Nichtleitern ausgesandtes Licht. (El. Rev. New Vork, S. 459.)

1973. Die elektrische Beleuchtung von Lashkar (Zentralindien.) Mit 3 Abb. Dreileitersystem 450 V. 305 KW. Bogenlampen und Nernstlampen an Stelle der früheren Oellampen. (El. Rev. London, S. 681/82.)

1974. Die Lichtverteilung in der Nachbarschaft zweier Lampen. Von J. Benton. Mit 1 Diagramm. Bestimmung der maximalen Lichtstärke, welche an irgend einem Punkte von den beiden Lichtquellen zusammen erhalten werden kann. (Electr. World, S. 916/18.)

1975. Ueber Schreibtisch-Beleuchtung. Von J. Cravath und R. Lansingh. Mit 9 Abb. An Hand von 9 Illustrationen werden die gebräuchlichen Beleuchtungsweisen besprochen. (Electr. World, S. 918/20.)

1976. Neue Konsole für elektrische Beleuchtungskörper. Aufhängungen. nach allen Seiten verstellbar, für eine und mehrere Lampen der H. C. K. Comp. 45 Broadway, New York. (El. Rev. New York, S. 508.)

1977. Holophane „Paguda" Reflex-Bogenlampen. Die Holophaneglas-Company New York hat wieder eine neue Bogenlampe auf den Markt gebracht. die durch Holophanreflektoren eine gute Lichtverteilung liefert. (El. Rev. New York, S. 506.)

1978. Excello-Bogenlampe für Innen-Beleuchtung. Bau und Wirkungsweise der von der Excello-Bogenlampen-Gesellschaft konstruierten Excellobogenlampen. deren präparierte Kohlen keinen Rauch verursachen und ein angenehmes weises Licht geben. (Electr. Rev. New York, S. 470.)

1979. Unzerbrechlicher Lampenschutz, Lampenschutz für Glühlampen von der Benjamin Electric Manufacturing Co., Chicago, Ill. (El. Rev New York. S. 435/36.)

1980. Ueber die Leitfähigkeit Nernstscher Glühkörper. Von Hornton. Verfasser hat gefunden, dass diese Körper nicht eine elektrolytische Leitfähigkeit besitzen. wie Nernst vermutete, sondern eine rein metallische, (Eclair. électr., S. 260. Refer., Bd. 47, No. 20.)

1981. Die Cooper Hewitt Quecksilber-Dampf-Lampe zu industriellen Beleuchtungszwecken. Mit 6 Abb. Jetzige Ausführungsform. Beschreibung einiger grösserer Installationen. (Electr. Rev. New York, S. 779/80, Bd. 48 Nr. 20.) Diese Lampen finden neuerdings in grossen Lagerhäusern. Giessereien etc. Verwendung. Lebensdauer 10000 Stunden. Stromverbrauch 0,55 bis 0,64 W. pro NK. (Electr. World. S. 1002/1003.)

1982. Tantallampen. Von P. Good. Lichtstärke, Stromverbrauch von Tantallampen. Verteilung des Lichtes in einer Vertikalebene. (Electr. Rev. Lond., S. 897, Bd. 58 No. 1488.)

1983. Herstellung von Glühkörpern für elektriche Glühlampen. Verwendung gezogener Drähte schwer schmelzbarer Metalle. Patentiertes Verfahren der Siemens-Schuckertwerke. (Elektrot. Nachr., S. 198/99, Jahrg. 2, 1906.)

1984. Der elektrische Lichtbogen. Von A. Becker. Schluss folgt. Elektroden, Temperatur, Dauerbrandlampen. (Elektrot. Nachr., S. 193/94, 209/11, 223/24, Jahrg. 2, 1906.)

1985. Vergleich der Kosten der elektrischen Beleuchtung bei Benutzung der neueren Glühlampen. Von J. Teichmüller. Mit 8 Diagr. Referat über einen Vortrag. Den beigefügten Kurven ist zu entnehmen, dass die Kohlenfadenlampe praktisch immer teurer ist als alle anderen Lampen. (Journ. für Gasbel. u. Wasservers. S. 444/47. Jahrg. 49, 1906.)

1986. Glühlampe mit Metallfaden. Von Dr. L. Scholvien. Mit 4 Abb. D. R.-P., betreffend die Anordnung von Tragstützen und Traggestellen für die Fadenteile. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen, S. 152/53, Jahrg. 12, 1906.)

1987. Das Photometrieren von elektrischen Glühlampen. Von Dr. H. Lux. Schluss. Mit 1 Abb. Rotierende Fassung, welche es ermöglicht, mit Hilfe von zwei Einzelablesungen die mittlere sphärische Intensität zu bestimmen. Anregung, die irreführende horizontale Lichtstärke als Vergleichsmassstab zu verlassen. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen, S. 132/33, Jahrg. 12, 1906.)

1988. Ueber integrierende Photometer, Mesophotometer und Lumenmeter. Von A. Blondel. I. Allgemeines. II. Mesophotometer (Houston und Kenelly, C. Matthews). III. Lumenmeter. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen, S. 129/32, 139/42, 149/151, Jahrg. 12, 1906.)

1989. Vorschläge zur einheitlichen Beurteilung und Verfahren zur Berechnung der Strassenbeleuchtung. Von Dr. L. Bloch. Mit 3 Abb. Zweck des Aufsatzes ist zu zeigen, dass auch die Strassenbeleuchtung auf Grund weniger fest umschriebener Begriffe einfach und einwandfrei beurteilt werden kann. (E. T. Z., S. 493/97, Jahrg. 27, 1906.)

1990. Der Einfluss der Mattierung und der Glocken auf die Lebensdauer elektrischer Glühlampen. Von Cravath und Lansingh. Durch das Mattieren wird die Lebensdauer der Lampen derart gekürzt, dass die Anwendung von lichtzerstreuenden Glocken trotz der höheren Lichtabsorption derselben dem Mattieren vorzuziehen ist. (E. T. Z., S. 504, Jahrg. 27, 1906, Refer. nach Electr. World, S. 567, 1906. 17. III. und Elektrot. u. Masch. Wien, S. 464, Jahrg. 24, 1906.)

1991. Normalien für Bogenlampen. Aufgestellt vom Verbande deutscher Elektrotechniker. (E. T. Z., S. 479, Jahrg. 27, 1906.)

1992. Vorschriften für die Photometrierung von Bogenlampen. Aufgestellt vom Verbande deutscher Elektrotechniker. E. T. Z., S. 479/80, Jahrg. 27, 1906.)

1893. Eine Ausführungsform des Ulbricht'schen Kugelphotometers. Von Dr. M. Corsepius. Mit 7 Abb. Aufbau. Prüfung des Photometers. Benutzung des Photometers. Unregelmässigkeiten. Berücksichtigung der Lichtverteilung. Ergebnisse der Beobachtung. (E. T. Z., S. 468/71, Jahrg. 27, 1906.)

1994. Die hauptsächlichen neueren Systeme für elektrische Zugbeleuchtung. Von A. Prasch. Schluss. Die Achsbeleuchtung gegenüber der reinen Akkumulatorenbeleuchtung. (Eisenbahntechn. Zeitschr., S. 339/41, Jahrg. 12, 1906.)

1995. Magnetitlampe. Von Flemming. Die General Electric Co. baut Magnetitlampen für Strassenbeleuchtung. Die Elektroden setzen sich aus Magnetit, Chrom und Titansalzen zusammen. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 464, Jahrg. 24, 1906. Refer. nach Electr. World 7. 4. 06.)

1996. Flammenbogenlampen. Von Elliot. Vergleich zwischen Flammenbogenlampen und Dauerbrandlampen. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 464, Jahrg. 24, 1906, nach Electr. World, 17. III.)

1997. Verbesserungen an Zugbeleuchtungssystemen. Von Horace Dowie. Beschreibung des engl. Patentes 2432. Mit 2 Abb. (Zentralbl. f. Akk., 1906, Heft 9. S. 122/24.)

1998. Die Flammenbogenlampe Juno. Mit 2 Fig. Refer. aus Electr. London 16. 3. 06. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 404, Jahrg. 24, 06.)

1999. Neues aus der Beleuchtungstechnik. Von A. Libesny. Mit 7 Abb. Refer. über einen Vortrag. Ueber neue Metallfadenglühlampen — die Beck-Bogenlampe die Bastian-Quecksilberlampe. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 437/43, 456/59, Jahrg. 24, 1906.)

2000. Die ökonomische Lebensdauer der Glühlampen. Von L. Wild. Welche Lebensdauer ist bei verschiedenen Strompreisen hinsichtlich der Gesamtkosten für Stromverbrauch und Lampenersatz die günstigste? (E. A., S. 510/11, Jahrg. 23, 1906.)

2001. Die Beck-Bogenlampe. Von A. Libesny. Mit 2 Abb. S. Refer. Nr. 309. (Electrot. u. Masch. Wien, S. 456/57, Jahrg. 24, 1906.)

2002. Die Oekonomie der neueren elektrischen Lampen. S. Refer. Nr. 310. (E. T. Z., S. 468/71, Jahrg. 27, 1906.)

2003. Die neuen Metallfaden-Lampen. Von E. Ballois. S. Refer. Nr. 306. (Eclairage électr., S. 209/12.)

2004. Ueber den Einfluss der Periodenzahl des Wechselstromes auf die Lichtquellen Von P. Lauriol. Kohlenglühfäden von 5 bis 10 Kerzen (110 bezw. 220 V.) haben bei 25 Perioden ein nur wenig merkliches Flackern gezeigt. Lampen für höhere Lichtstärken flimmern bei 25 Perioden gar nicht. Bei 33 Perioden brennt jede Glühlampe, auch die kleinste ruhig. Das Flackern der gewöhnlichen Bogenlampen bei 25 Perioden war unerträglich. S. Refer. Nr. 312. (Elektrot. und Masch. Wien. S. 404, Jahrg. 24, 1906, nach La rev. électr. 15. 3. 06.)

2005. Die elektrische Zugbeleuchtung. Von Maurice Orban. S. Refer. Nr. 313. (Zentralbl. f. Akk. 1906, Heft 9, S. 127.)

2006. Ueber eine Form einer elektrischen Bogenlampe von hoher Leuchtkraft aus Leitern zweiter Klasse. Von E. Stadelmann. Mit 1. Abb. S. Refer. Nr. 311. (E. T. Z., S. 423/24, Jahrg. 27, 1906.)

2007. Fadenoberfläche verschiedener Glühlampentypen. S. Refer. Nr. 308. (Elektrot. u. Masch., Wien, S. 439, Jahrg. 24, 1906.)

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

2008. Die einphasige elektrische Bahn der Mailänder Ausstellung. Von E. Fumero. Mit 7 Abb. Ausgestellt von der Unione Elettotecrenica Italiana. System Finzi. Angaben über die Hochspannungsleitung; Schienen, Rollmaterial, Kraftstation, Transformatoren etc. (Electrician, S. 127/29.)

2009. Elektrische Wechselstrom-Lokomotive. Eine von der Westinghouse Electrical and Manufacturing Company konstruierte elektrische Lokomotive. Dieselbe hat bei der Prüfung sehr gute Resultate ergeben und zeichnet sich durch einfache Handhabung aus. (Electr. Rev. New York, S. 443/44.)

2010. Elektrischer Einphasenbetrieb in Deutschland. Elektrischer Strassenbahnbetrieb mit Einphasen-Motoren von Ohlsdorf nach Blankensee. Der Motor ist für 115 PS gebaut bei 600 Umdrehungen pro Minute. Die Betriebsspannung beträgt 6000 Volt und besitzt jeder Wagen einen Transformator zur Verminderung der Spannung auf 300, 450 oder 750 Volt. (El Rev. New York, S. 416.)

2011. Konstruktion und Unterhaltug von Anlagen mit Oberleitung. Ausführliche Abhandlung und vergleichende Untersuchungsergebnisse. (El. Rev. New York, S. 417/21.)

2012. Elektrische Strassenbahnen in Kanada. Betriebsbericht und Vergrösserung in den letzten Jahren. (El. Rev. New York, S. 421.)

2013. Elektrischer Einphasen-Wechselstrom-Strassenbahn-Motor. 75 PS Strassenbahn-Motore, 4polig und seine Konstruktion. (El Rev. New York. S. 434/35.)

2014. Ausrüstung von Einphasen-elektrischen Strassenbahnwagen der New Haven E. Hartford Comp. New York. Die elektrischen Einphasen-Bahnwagen, ihre Konstruktion und innere Einrichtung. (El. Rev. New York, S. 460/63.)

2015. Kontaktrollenstützvorrichtung. Eine neue, verbesserte Kontaktrollenstützvorrichtung nebst Skizze. El. Rev. New York, S. 465.)

2016. Tramkar-Ausrüstung. Von P. Hunter-Brown. Refer. über einen Vortrag. Prüfung des Motors. Sparsames Fahren. Grösse und Zahl der Motoren. Achsen, Drehgestelle etc. (Elec. Rev. London, S. 783/84.)

2017. Gleislose Bahn zwischen Spezia und Portovenere. Scharfe Krümmungen der Strasse, starke Steigungen machten die Schienenlegung unmöglich. Die elektrische Energie wird durch zwei Trolley ($5^1/_2$ m über dem Boden, 35 cm voneinander entfernt) zugeführt. 500 Volt. Die Wagen sind leicht gebaut und mit zwei 4 PS-Motoren ausgerüstet. (Revue pratique de l'Electricité, S. 203/04.)

2018. Einige neuere Bahnanlagen mit Einphasenstrom. Von R. de Valbreuze. Mit 6 Abb. Versuchsstrecke der Schwedischen Staatsbahnen. Linie New York, New Haven und Hartford. Linie Loccarno-Bignasco. (Eclair. électr. S. 213/20.)

2019. Eisenbahnklub New York. Berichte über neuere elektrische Strassenbahnmotoren, worunter besonders das von Geh. Hofrat Arnold, Karlsruhe, angewandte elektropneumatische System zu erwähnen ist. Derselbe verwendet einen Einphasen-Elektromotor. (El. Rev. New York, S. 447/48.)

2020. Die Tramways von Dundee, Broughty. Ferry und Umgegend. Mit 5 Abb. Beschreibung der Bahnanlage. 400 KW Maschinenleistung. (Electr. Rev. London, S. 761/62.)

2021. Die Entwicklung des Einphasen-Bahnsystemes der Westinghouse Co. Angaben über die fortschreitende Entwicklung der Motorkonstruktionen. (Electr. World, S. 876/77.)

2022. Eine elektrische Bahn den Rhein entlang. Von A. Solier. Mit 3 Abb. Elektrische Linie Bonn-Köln (28,3 km), 550 V. in den Städten, 990 V. auf dem Lande, Siemens-Schuckert. Triebwagen besitzt 2 Motoren von je 130 PS. (Eclair. électr., 174/78.)

2023. Elektrischer Betrieb der schwedischen Strassenbahnen. Es ist projektiert, die in Schweden vorhandenen Wasserkräfte zur Erzeugung elektrischer Energie zu verwenden und damit die Strassenbahnen zu betreiben. Die Abhandlung umfasst 3 Probleme: 1) Zahl der zum Betriebe der Strassenbahnen erforderlichen PS. 2) Zahl der Strassenbahnen, die theoretisch und ökonomisch elektrisch betrieben werden können. 3) Vorschläge zur Ausnützung der Wasserkräfte. (El. Rev. New York, S. 489.)

2024. Kosten der Kraftübertragung für die elektrische Strassenbahn in Indiana. Zusammenstellung der Kosten obiger Kraftübertragungsanlage. (El. Rev. New York, S. 503.)

2025. Die elektrischen Bahnbetriebe der Schweiz. Von W. Müller. Mit 2 Abb. Aufzählung der Haupt- und Nebenbahnen, Strassen- und Seilbahnen, nebst Anführung der elektrotechnisch charakteristischen Daten. Statistik der elektrischen Bahnbetriebe. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 234/37, 252/58, Jahrgang IV, 1906.)

2026. Automobilverkehr und Strassenbahn. Von Stahl. Schluss. Beispiel 2: Reiner Stadtbetrieb, Beispiel 3: Reiner Landbetrieb. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 237/39, Jahrg. IV, 1906.)

2027. Benzin-elektrischer Zug. Von A. Bieloy. Versuche der Firma Frese & Co. Beschreibung der Zugseinrichtungen. (Der Elektrotechniker, S. 200/02, Jahrg. 25, 1906, nach Elektr. Bahn. u. Betr.)

2028. Neue elektrische Bahnanlagen und Kraftwerke in London. Kraftwerk Chelsea 55000 KW (Strom für die Metropolitan Railway). Kraftwerk in Greenwich 35000 KW (L. C. C. Tramways). Zentralstation der Charing Cross Co. 16000 KW. Neuanlagen von Bahnen von insgesamt 250 km. (Der Elektrotechniker, S. 223/24, Jahrg. 25, 1906.)

2029. Asphalt und Zement im Strassenbahnoberbau. Mit 2 Abb. Asphalt hat sich bis jetzt noch nicht eine besonders günstige Stellung im Strassenbahnbau (Asphaltunterbettung) erobern können, wohl aber der Zement. (Helios, S. 565/67, Jahrg. 12, 1906.)

2030. Bie elektrische Bergbahn Brunnen-Morschach (Schweiz). Von W. A. Müller. Mit 28 Abb. Zahnradbahn; 258 m Höhenunterschied, Gesamtbahnlänge 2050 m. Betrieb mit Drehstrom 750 Volt Fahrspannung. Stromentnahme aus dem Elektrizitätswerk Altdorf. (Drehstrom 8000 Volt 50 Perioden.) Lokomotive besitzt 2 Motoren von je 85 PS Dauerleistung. (Zeitschr. d. V. D. I., S. 763/67, Bd. 20, 1906.)

2031. Versuche mit Rollenlagern bei Strassenbahnlagern. Von H. Schörling. Mit 1 Abb. Die Rollenlager haben sich gut bewährt, die damit erzielten Ersparnisse an Strom, Oel und Wartung sind bedeutend. Die Lebensdauer der Lager ist gross genug, um die verhältnismässig hohen Anschaffungskosten zu decken. (Eisenbahntechn. Zeitschr., S. 432/33, Jahrg. 12, 1906.)

2032. Einige Betrachtungen über die Verteilung von Unterstationen für elektrische Bahnen. Refer. nach Proceedings of the Am. Inst. of Electr. Eng. New York, Bd. 234, Dez. 1905, S. 1119. (E. T. Z., S. 504/05, Jahrg. 27, 1906.)

2033. Elektromotorischer Triebwagen mit Petroleum-Antriebsmotor. Von M. Perwo. Mit 2 Abb. Einrichtungen des von der General Electric Co. (Nordamerika) erprobten Triebwagens. (Eisenbahntechn. Zeitschr., S. 434/35, Jahrg. 12, 1906.)

2034. Oberflächen-Kontakt-System in Lincoln (England). Mit 1 Abb. Refer. über Electr. Rev. vom 12. 1. 1906. System muss sich erst praktisch bewähren. (Eisenbahntechn. Zeitschr., S. 438, Jahrg. 12, 1906.)

2035. Drehstrom-Lokomotive für den Simplon-Tunnel. Mit 1 Abb. Der Antrieb erfolgt von 2 Motoren ohne Räderübersetzung mittels Kurbeltrieb und Kuppelstangen. Hauptgeschwindigkeitsstufen 34 und 68 km/Stde. (Eisenbahntechn. Zeitsch., S. 442, Jahrg. 12, 1906, nach Street Railway Journal.)

2036. Sicherheitsvorschriften für elektrische Bahnanlagen. Vorschriften. Entwurf des Bahnkomitees des Verbandes deutscher Elektrotechniker. (E. T. Z., S. 481/86, Jahrg. 27, 1906.)

2037. Dreiphasen - Zugförderung. Von Watermann. Refer. über einen Vortrag. Proceedings of the Am. Inst. of Electr. Eng. Juni 1905, S. 449 und 886. Mit 20 Abb. Frage des Luftzwischenraumes. Erwärmung. Möglichkeit der Stromrückgewinnung in Gefällen. (E. T. Z., S. 437, Jahrg. 27, 1906.)

2038. Stromverbrauch und Regulierung des Luftdruckes bei Luftdruckbremsen für Strassen- und Kleinbahnen. Mit 6 Abb. Von W. Hildebrand. Mittel zur Einschränkung des Stromverbrauches der Luftbremse. Beschreibung eines neuen Druckreglers, dessen Regulierkolben als Differentialkolben ausgebildet. (Eisenbahntech. Zeitschr., S. 378/82, Jahrg. 12, 1906.)

2039. Die neue Unterpflaster-Strassenbahn in London. Von Dr. M. Dietrich. Mit 7 Abb. Lageplan, Querschnitt durch den Unterpflastertunnel, Querschnitt durch den Oberbau und die unterirdische Stromzuführung. (Eisenbahntechn. Zeitschrift. S. 375/78. Jahrg. 12, 1906.)

2040. Die Akkumulatoren-Lokomotive der Great Northern Piccadilly and Brompton Railway Co. Mit 2 Abb. 80 Zellen der Chloride Electric Storage Co. Manchester. Bei normaler Entladung 179 Amp.-Stdn. Grösster zulässiger Entladungsstromstoss 800 Amp. 12—15 km Geschwindigkeit bei 60 t Last. (Eisenbahntechn. Zeitschr., S. 352/53, Jahrg. 13, 1906.)

2041. Ueber einen Hochspannungs-Bahnmotor für 75 PS Gleichstrom Motor für 1500 Volt Betriebsspannung, ausgeführt von Rieter & Co., Winterthur. Abmessungen des Motors. Versuchsergebnisse. (Eisenbahntechn. Zeitschr., S. 353/54. Jahrg. 12, 1906.)

2042. Die Warren-Jameston-Einphasenbahn. Refer. aus Street Railway Journal. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 424, Jahrg. 24, 1906.)

2043. Einphasenmotor für Bahnbetrieb in Paris. Letheule beschreibt einen Serienmotor, der auf den Strecken der Comp. Générale Parisienne zur Verwendung gelangen soll. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 422, Jahrg. 24. 1906, nach Street Railway Journal 10. 2. 06.)

2044. Die Selbstinduktion von Strassenbahnschienen. Von E. Wilson. Mit 1 Diagramm. Untersuchungen an 18 m langen Phönix-Schienen. Die Messungen erfolgten mit Wechselstrom verschiedener Frequenz und Wellenform. (Elektrot. und Masch. Wien, S. 465. Jahrg. 24, 1906. Refer. nach Elect. London 23. 2. 06.)

*2045. Ueber das Adhäsionsgewicht von Wechselstromlokomotiven. Von C. Ossana. Mit 3 Abb. S. Refer. Nr. 315. (Electr. Bahn. u. Betr., S. 229/34. Jahrg. IV, 1906.)

*2046. Die Vorteile der Anordnung von Wendepolen beim Entwerfen von Bahnmotoren. Von H. Condict. S. Refer. Nr. 314. (Electr. Rev. Lond. S. 828/29, nach Street Railway Journ. Apr.)

*2047. Die Einphasen-Lokomotiven der New York-, New Haven- und Hartford-Bahn. Von B. Lamme. Mit 7 Abb. S. Refer. Nr. 316. (Electr. World. S. 598/99, 604/05, 786/88.)

*2048. Ueber die Stromersparnis der Strassenbahnwagen mit Rollenlagern. Von How. S. Refer. Nr. 318. (Eisenbahntechn. Zeitschr., S. 395, Jahrg. 12. 1906, nach Electrician.)

*2049. Ueber die Arbeiten der Erdstromkommission des deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern. Von A. Larsen. S. Refer. Nr. 317. (E. T. Z., S. 430/31, Jahrg. 27, 1906.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungs-Anlagen.

2050. Ungelöste Probleme der Metallurgie. Von R. Hadfield. Forts. f. Elektrothermisches Schmelzen von Stahl und Eisen. Elektrische Oefen. Legierungen und deren besondere Eigenschaften. Pyrometrie. (Electrician, 8, 133/34.)

2051. Die Reduktion der Kupfererze im elektrischen Ofen. Von G. Dary. Die Elektrometallurgie des Kupfers wird nur dort Bedeutung erlangen, wo die Kohlen teuer sind, wo man aber über billige reichliche Wasserkräfte verfügt. Betriebsergebnisse mit einem elektrischen Ofen in Livet. (Electricien, S. 276/78.)

2052. Elektrischer Ofen mit einer Schaukelvorrichtung. Mit 3 Fig. Französisches Patent Nr. 350802 der Société anonyme électrometallurgique. (Revue pratique de l'Electr., S. 197/98.)

2053. Metallurgische Berechnungen. Von J. Richards. Forts. Berechnung der Charge eines Hochofens. 2 Zahlenbeispiele. (Electroch. and Metallurg. Ind. S. 180/85.)

2054. Elektrisches Schweissen. Von W. Schuen. Mit 13 Abb. Zusammenstellung der bekannt gewordenen elektrischen Schweissverfahren. (Zeitschr. für Elektr. u. Masch. Potsd., S. 199/203, Jahrg. 23, 1906.

2055. Erhöhung des Leistungsfaktors in Anlagen zur Behandlung von Gasen mit elektrischen Flammenbögen. S. Refer. Nr. 319, (D. R. P. Nr. 168601 der badischen Anilin- und Sodafabrik Ludwigshafen a. Rh.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

2056. Der Ablauf der Hall'schen Patente auf die Erzeugung von Aluminium. Die Hall'schen Patente (Elektrolyse von in Fluoriden gelöster Tonerde) sind am 2. April dieses Jahres in Amerika abgelaufen — das Verfahren also Allgemeingut geworden. Die Art und Weise jedoch wie der Elektrolyt durch den Strom erhitzt wird, ist noch durch ein Patent geschützt. Läuft dieses ab (1909), so dürfte die bisherige Inhaberin, die Pittsburg Reduction Co. aufgehört haben, auf die Erzeugung von Aluminium ein Monopol zu besitzen. (Electroch. and Metallurg. Ind., S. 163.)

2057. Laboratorium für angewandte Elektrochemie an der Columbia-Universität. Von Prof. S. Tucker. Mit 12 Abb. Beschreibung der Einrichtungen. Grundriss des Laboratoriums. Maschinenraum, Ausschalter, Rheostaten, elektrische Oefen, Elektrodenhalter etc. (Electrochem. and Metallurg. Ind., S. 175/78.)

2058. Studien über die Wirkung der Depolarisatoren. Von H. Weigert. Mit 4 Diagrammen. Den Versuchen liegt das sogenannte Reststromprinzip zu Grunde; untersucht wurden nicht unendlich schnell reagierende Depolarisatoren. (Zeitschrift für Elektroch., S. 377/82.)

2059. Die Reinigung von mit Nickel zu plattierenden Gegenständen mit Hilfe des elektrischen Stromes. Von H. Coleman. Verfasser gibt eine vorteilhafte Methode an, nach welcher Massenartikel für das Elektroplattieren mit Hilfe des elektrischen Stromes gereinigt und verarbeitet werden können. (Electr. Eng., S. 628/29.)

2060. Die Zukunft des Le Blanc Prozesses und der elektrolytischen Alkali-Werke in Europa. Von J. Kershaw. Die Ansicht des Verfassers geht dahin, dass die Produktion nach dem Le Blanc Prozess in Zukunft sinken wird, dass überhaupt die Rentabilität dieser Werke mehr und mehr von der Verwertung der Nebenprodukte abhängen wird. (Electroch. and Metallurg. Ind., S. 173/74.)

2061. Die Regenerierung von Luft vermittels „Oxons" (geschmolzenes Natriumperoxyd). Brindley (von der Niagara Electrochemical Co.) macht den Vorschlag, in bewohnten Räumen „Oxon" aufzustellen und feuchte Luft darüber zu leiten. Das Präparat entwickelt dann Sauerstoff unter Zerfall der Natronlauge, welche die schädliche ausgeatmete Kohlensäure absorbiert. (Electrochem. and Metallurg. Ind., S. 166/67.)

2062. Die Korrosion des Eisens durch Säuren. Von C. Burgess. Refer. über einen Vortrag. Elektrolytisches Eisen wird am meisten angegriffen, dann folgt Stahl, Gusseisen und dann elektrolytisches Eisen, das einige Zeit auf 1000° C erhitzt wurde. (Electr. World, S. 930/31.)

2063. Die Erzeugung von Selen. In Amerika wird aus dem Silberschlamme der elektrolytischen Kupfer-Raffination Selen gewonnen; im Durchschnitt pro Jahr 20—30 t. zum Preise von 12—15 Mark per Pfund. (Eng. and Mining Journal.)

2064. Das Cowper-Coles Verfahren der elektrolytischen Herstellung von Kupferniederschlägen durch Vermittlung der Zentrifugalkraft. Mit 18 Abb. Das Verfahren ermöglicht es, auch mit sehr verunreinigten Lösungen gute Resultate zu erzielen. Herstellung nahtloser Kupferzylinder und Rohre, Verfahren zur Herstellung von Streifen und Draht. (Engineering, S. 652/53 und 656.)

2065. Die Bleigewinnung durch Elektrolyse. Von A. Betts. Mit 3 Abb. Elektrolyse von in geschmolzenem Bleichlorid aufgelöstem Bleisulphid. (Electroch. and Metallurg. Ind., S. 169/73.)

2066. Fabrikmässige Versuche mit geschmolzenen Elektrolyten II. Von E. Ashcroft. Mit 2 Abb. Zinksulphid, Bleisulphid, Antimonsulphid. Reaktion zwischen Metallen und geschmolzenen Chloriden. (Electrochem. and Metallurg. Ind., S. 178/80.)

2067. Calcium-Cyanamid. Von Prof. Duncan. Einige neue Verwendungsarten des Calcium-Cyanamids. Härten von Stahl, Herstellung von Dicyandiamid, künstlichem Harnstoff, Kreatin. (Electrochem. and Metallurg. Ind., S. 188/89.)

2068. Ueber die kathodische Zerstäubung von Metallen in verdünnten Gasen. Von V. Kohlschütter und R. Müller. Mit 9 Abb. Aluminium, Eisen, Kupfer, Silber, Kadmium, Platin, Gold. Es wurde der Einfluss verschiedener Gase auf die kathodische Zerstäubung untersucht. (Zeitschr. f. Elektroch., S. 365/67).

2069. Leitfähigkeitsmessungen an geschmolzenen Salzen. Von K. Arndt Mit 3 Abb. Chloride, Sulfate und Karbonate von K, Na, Ba. (Zeitschr, f. Elektroch., S. 337/42.)

2070. American Electrochemical Society. Versammlungsbericht vom 1., 2. 3. Mai. Kurze Referate über folgende Vorträge: Einige Prinzipien für den Bau elektrischer Widerstandsöfen (C. Collens). Ueber die Dichte des Elektrolyten in Pufferbatterien (L. Lyndon). Elektrische Korrosion des zu Bauzwecken verwendeten Stahles (M. Toch). Geschmolzenes Magnesiumoxyd (H. Goodwin und R. Malley). Zerfall der Kohlekathoden — Reduktion von Metallsulfiden — ein neues Molybdänsilizid (E. Burgess.)

Ein neues Verfahren zur Darstellung von Natrium (E. Ashcroft). Widerstandsofen für Labaratoriumszwecke (G. White). Ueber die Abgabe elektrischer Energie an elektrochemische Industrien zu Zeiten niedriger Belastung der Kraftzentralen (E. Sperry). Vakuum-Ofen (W. Arsen). Elektrolytische Korrosion und elektrolytische Herstellung von Bronze (B. Curry). Korrosion des Eisens (E. Burgess). Nickelplattierung (J. Adams). Blei aus Acetatlösungen (R. Snowdon). Struktur elektrolytischer Niederschläge (C. Burgess). Das Kadmium-Normalelement (G. Hulett). Ferromangan-Anoden (G. White). Kolloide (H. Patten). Die Regenerierung von Luft durch „Oxone" (R. v. Foregger und G, Brindley). Das Schaltbrett (W. Bancroft). Wechselstromelektrolyse (G. White). Elektrolytchrom (Carveth). Freie Energie (K. Thompson). Elektrolyse kaustischer Soda (J. Richards). Potentialdifferenzen (L. Kahlenberg). Silbervoltameter (H. Carhart.) Ueber Fehler in der Pyrometrie (E. Shepherd). (Electr. Rev. New York, S. 710/15, Bd. 48, 1906 und Electr. World, 992/95, Bd. 47, 1906.)

2071. Die Darstellung und Verwendung von Ozon. Von C. Kinzbrunner. Mit 9 Abb. (E. A., S. 445/46, 469/71, Jahrg. 23, 1906.)

2072. Die Elektrochemie im Jahre 1905. Von Dr. M. Krüger. Forts. Stromerzeugung. (Elektrochem. Zeitschr., S. 15/18, Jahrg. 13, 1906.)

2073. Elektrometallurgie des Eisens. Forts. Das Kjellin'sche Verfahren. (Elektrochem. Zeitschr., S. 18/20, Jahrg 13, 1906.)

2074. Verbesserungen und Neuerungen auf dem Gebiete der Galvanoplastik und Galvanostegie. Von G. Buchner. 1. Vorbehandlung nichtmetallischer Gegenstände. 2. Galvanoplastik auf Glas oder Porzellan. (Elektrochem. Zeitschr. S. 1/3. Jahrg. 13, 1906.)

2075. Ueber elektrolytische Metallgewinnung. Von Rud. Mewes. Mit 1 Abb. Beschreibung des Patentes 157165. Elektroch. Zeitschr., Jahrg. XIII, Apr. 1906. S. 11/15.)

*2076. Wechselstrom-Elektrolyse von Kochsalzlösungen. Von A. Coppedoro. Siehe Referat Nr. 322. (Elect. Eng. S. 686.)

*2077. Elektrolytkupfer. Von L. Addicks. Siehe Referat Nr. 324. (Electr. Rev. Lond., Bd. 58, Nr. 1488, 1906.)

*2078. Die Eigenschaften elektrisch hergestellter kolloidaler Lösungen. Von E. Burton. Siehe Referat Nr. 325. (Electr. World S. 1019.)

*2079. Elektrische Blei-Schmelzverfahren. Verfahren von Ashcroft und Betts. Mit 7 Abb. Siehe Referat Nr. 320. (Electroch. and Metallurg. Ind. S. 169/73 und S. 178/80.)

*2080. Erzeugung eines Kupferniederschlages auf Eisen. Von O. Brown und F. Mathers. Siehe Referat Nr. 321. (Electroch. and Metallurg. Ind. S. 189 und Journ. of Physical Chemistry, Jan.)

*2081. Elektrolytisches Verfahren zur Herstellung von Metalldraht, Streifen und dergl. Siehe Referat Nr. 323. (D. R. P. Nr. 168884, S. Cowper-Coles.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

2082. Drahtlose Telegraphie. Von R. Fessenden. Forts. folgt. Mit 3 Abb. Wellenmessung, atmosphärische Absorption, Aenderung der Wellenlänge, Einfluss des Windes, Einfluss des Tages und der Nacht, Zusammenfassung. (Electr. Rev. Lond. S. 744/46.)

2083. Drahtlose Telegraphie, System Massie. Mit 6 Abb. Beschreibung der gegenwärtig in Verwendung befindlichen Apparate. (Electr. World, S. 867/69.)

2084. Das automatische Drucktelegraphensystem von Murray. Bau einer Linie Petersburg—Moskau. Während das Wheatstone'sche automatische System mit Morse-Alphabet 55 Worte per Minute zu senden gestattet, werden bei dem Murray-System vermittels Baudot-Alphabet 90 Worte pro Minute erreicht. (Electr. Rev. S. 739; Electr. Eng. S. 632/33.)

2085. Ein Telephon-Relais. Von J. Trowbridge. Versuch einer Lösung des Problems eines Telephon-Relais. (Electr. Rev. New York S. 767/69 Bd. 48. Nr. 20.)

2086. Der Widerstand einer Antenne gegen Ausstrahlung. Von M. Tissot. Entwicklung von Formeln. (Ind. électr. S. 161/62.)

2087. Submarine akustische Signale. Von J. Millet. Versuche mit Glockensignalen und Mikrophon unter Wasser. Wirksames Bereich bis zu 10 Seemeilen. Die Erfindung wird von der Submarine-Signal-Comp. verwertet. (Electrician, S. 135/37.)

2088. Neue elektrische Signalapparate. Von B. Duschnitz. Mit 5 Abb. Beschreibung einer Signaluhr (Hervorspringen von Ziffern) und einer Alarmvorrichtung (Klingel). (E. A. S. 509/10, Jahrg. 23, 1906).

2089. Das elektrische Fernsehen. Verschiedene Wege, auf denen die Lösung schon versucht wurde. (Der Elektrotechniker, S. 219/23, Jahrg. 25, 1906.)

2090. Ueber gerichtete Funkentelegraphie. Referat von Heilbrun über die neue Marconische Methode der Anordnung horizontaler Luftdrähte. Siehe Referat Nr. 264. (E. A. S. 496/97, Jahrg. 23, 1906.)

2091. Zur Erklärung der Fritterwirkung. Referat über die Arbeit von A. Blanc. Siehe Referat Nr. 211. (Helios S. 606, Jahrg. XII, 1906.)

2092. Das Telegraphenkabel London—Glasgow. Mit 2 Abb. Durchmesser des Kabels 67 mm. Die äussere Lage bilden 29 einfache Kupferleiter, welche durch einen Kupfermantel oberhalb der Papierisolation bedeckt sind. Das Kabel enthält 37 Leiterpaare. Länge 409 engl. Meilen. (Helios S. 656/57, Jahrg. 12, 1906.)

2093. Unterirdische Telegraphenlinie London—Glasgow. Mit 1 Abb. Kabelquerschnitt, Kabellegung. (E. T. Z., S. 472/73. Jahrg. 27, 1906, Referat nach Electrician 12. I. 06, S. 504.)

2094. Drahtlose Telegraphie. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. Empfängeranordnungen (10 Patente, 5 Fig.), Senderanordnungen (8 Patente, 4 Fig.). (Elektrot. u. Masch. Wien., S. 407/09, Jahrg. 24, 1906.)

2095. Schutz gegen Beeinflussung von Telephonen durch drahtlose Signale. Von C. R. Siegel. Verfasser legt einfach an jeden Pol der Linie je einen Kondensator von geringer Kapazität, deren andere Belegungen gemeinsam an Erde gelegt werden. (Elektrot. u. Masch. S 445, Jahrg. 24, 1906 nach Electr. World 10. 2. 06.)

2096. Telegraphie. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. 15 Patente, 7 Abb. Fernsignalanlagen. 3 Patente. (Elektrot. u. Masch. Wien, 427/29, Jahrg. 24, 1906.)

2097. Telephonie. 11 Patente. Elektrische Weichen- und Signalstell-Einrichtungen. 8 Patente. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 447/48, Jahrg. 24, 1906.)

2098. Telegraphenstatistik 1904. Von H. v. Hellriegel. Kurze Zusammenstellung aus der vom „Internationalen Telegraphenbureau" in Bern verfassten Telegraphenstatistik. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 459/60, Jahrg. 24. 1906.)

2099. Blockapparate. 1 Patent. Zugdeckungseinrichtungen. 8 Patente. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. Mit 1 Abb. Einrichtungen zum Auslösen der Bremsen oder eines Signales auf dem Zuge von der Strecke aus. 4 Patente. (Elektrot. u. Masch. Wien, S. 467/68, Jahrg. 24, 1906.)

2100. Die Anwendung elektrischer Wellen nach bestimmten Hauptrichtungen. Von C. Marconi. Mit 4 Abb. Refer. über die Mitteilung des Verfassers an die Royal Society. S. Refer. Nr. 264. (Electr. Rev. Lond., S. 782/83.)

*2101. Neue Anlagen für drahtlose Telegraphie. S. Refer. Nr. 827. (Eclair. électr., S. LXXX, Supplem.)

2102. Das Lenken eines Unterseebootes aus der Ferne vermittels elektrischer Wellen. Von J. Montpellier. S. Ref. Nr. 326. (Electricien, S. 289/92.)

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

2103. Studien über Wechselstrominstallationen. Mit 3 Fig. Von A. Nouguier. IV. Ausdehnung der vorhergehenden Betrachtungen auf die nicht sinusoidale Form. V. Anwendung der Gesetze von Ohm und Kirchhoff. VI. Die Erhaltung der Wattleistung und der magnetisierenden Kraft. VII. Uebertragung der Wattleistung und der magnetisierenden Kraft von einem Netze auf ein anderes. VIII. Anwendungsweise der Methode. (Eclair. électr., S. 166/74, 201/9.)

2104. Ueber die Korpuskulartheorie der Materie. Von J. J. Thomson. Referat über die von Thomson vor der Royal Institution gehaltenen Vorträge. (Eclair. électr., S. 220/22.)

2105. Atmosphärische Elektrizität und Bäume. I. Wirkung des Sonnenlichtes auf die Uebertragung durch drahtlose Telegraphie. II. Verhalten von Bäumen während Gewitter. III. Eine mögliche Sammelvorrichtung für atmosphärische Elektrizität. IV. Bäume und drahtlose Telegraphie. 15 Experimente. (Electr. World, S. 870/74.)

2106. Messungen des atmosphärischen Potentiales. Von C. Chree. Untersuchungen der atmosphärischen Elektrizität in Kew während eines Zeitraumes von 7 Jahren. Bestimmung des Potentialgradienten der Atmosphäre. (Electrician, S. 182.)

2107. Ballistische Theorie der Funkenentladungen. Von Schwedoff. Fortsetzung folgt. Nach der Jonentheorie wird die Entladung in Gasen durch die Bewegung freier Jonen hervorgerufen. Verfasser studiert die Bewegung eines Jones in einem Gase genau wie jene eines gewöhnlichen Körpers in Luft. (Eclair. électr., S. 300/02 nach Drudes Annalen der Physik Mai 1906.)

2108. Energie, Dauer, Aufeinanderfolge und Widerstand von Funkenentladungen. Von A. Heydweiller. Allgemeine Form der Differentialgleichung für die Entladung eines Kondensators. Integration dieser Gleichung für einige wichtigere

praktische Fälle. Nummerische Bestimmung zweier Konstanten dieser Gleichung. Bestimmung der Energie der Funken, Dauer des Ueberspringens u. s. w. (Eclair. électr., S. 281/91 und Drudes Annalen der Physik, April 1906.)

2109. Ueber elektrische Resonanz. Von F. Fowle. Mit 6 Abb. Forts. folgt. Zusammenstellung elektrischer Resonanzerscheinungen. (Electr. Rev. New York. S. 761/63, Bd. 48 No. 20.)

2110. Messmethode zur Bestimmung der Spannungen von Funkenentladungen. Von Watson. Siehe Referat No. 294. (Eclair. électr., S. 302/03 nach Electrician, April.)

2111. Beitrag zur Kenntnis der Funkenentladung in Gasen. Von W. Voege. Einfluss verschiedener Gase auf den Funkenübergang. (E. T. Z., S. 431/32. Jahrg. 27, 1906 nach Annalen der Physik. Bd. 18, 1905, S. 606.)

2112. Untersuchungen über den Lichtbogen. Von J. Stark, T. Retschinsky und A. Schaposchnikoff. Mit 2 Abb. Einfluss des Elektrodenmateriales und umgebenden Gases auf die Elektrodenspannung. Untersuchungen über die Geschwindigkeit des Jonenstromes. Anodenfall und Kathodenfall. (E. T. Z, S. 431, Jahrg. 27, 1906 nach Annalen der Physik, Bd. 18, S. 214, 1905.)

2113. Thomsoneffekt in Eisen, Kupfer, Silber und Konstantan. Von E. Lecher. Der Thomsoneffekt ist im allgemeinen nicht, wie Tait annimmt, proportional der absoluten Temperatur und dem Temperaturgefälle, sondern die Abhängigkeit von der Temperatur ist durch Kurven zweiter Ordnung dargestellt. (Eisen und Konstantan.) Nur dem Kupfer und Silber entsprechen gerade Linien. (Ann. d. Phys. No. 4, 1906.)

2114. Die Wärmewirkung des elektrischen Funkens. Von Perkins. Die erzeugte Wärmemenge nimmt — bei konstanter Frequenz und Stromstärke — mit der Funkenlänge zu, jedoch nicht proportional. (Electr. World, 24. 3. 06.)

2115. Die innere Energie chemischer Elemente. S. Refer. No. 268. (Electroch. and Metallurg. Ind., S. 165.)

*2116. Positive uud negative Elektrizität. Von A. Breydel. S. Refer. No. 328. (Electricien, S. 262/65.)

XIII. Verschiedenes.

2117. Ein Metallgussstück von 125 Tonnen Gewicht aus einem Stück. Dieses von der Allis-Chalmers Co. aus einem Stück verfertigte Gussstück von 125 Tonnen ist ein Teil eines Rahmens für eine horizontal rollende Mühlmaschine. Es werden zwei der grössten Laufkrane zur Hebung erforderlich. (Electr. Rev, New York S. 506/07.)

2118. Trockenes Herstellungsverfahren von Acetylen. Dieses sogenannte Atkinverfahren besteht aus drei Kammern. In der ersten Kammer befindet sich das Karbid, in der zweiten Sodakrystalle, die in Verbindung mit Karbid Wasser bilden. In der dritten befindet sich Koks zum Filtrieren und Reinigen des Gases. (Electr. Rev. New York, S. 466/67.)

2119. Die elektrischen und mechanischen Einrichtungen des neuen Ingenieur-Klubhauses in New York. Mit 2 Abb. 12stöckiges Gebäude. Beschreibung der Heizanlage, der Ventilation, der Beleuchtung, des Aufzuges etc. (Electr. World, S. 1031/33, Bd. 47, No. 20.)

2120. Ueber Ingenieur-Erziehung. Reformvorschläge des von der Institution of Civil Engineers eingesetzten Komitees. (Electr. Rev. Lond., S. 789/91, Bd. 58. No. 1486.)

2121. Die Werke von Siemens Bros & Co. in Woolwich. Mit 11 Fig. Beschreibung der grossen Kabelwerke in Woolwich. (Electr. Rev. Lond., S. 803/07. Bd. 58, No. 1486.)

2122. Die Jahresausstellung des französischen physikalischen Vereines. Von M. Aliamet. Akkumulatoren, Apparate, Kondensatoren, Elektrische Beleuchtung. Elektrische Uhren. Messinstrumente. Drahtlose Telegraphie. Radioaktivität. (Electricien, S. 292/95 u. S. 324/27, Bd. 31, No. 802, 804.)

2123. Kohlenprüfung. Von J. Holliday. Methoden der Heizwertbestimmung. Kalorimetertypen. (Electr. Rev., S. 769/71, Bd. 48, No. 20.)

2124. Die Werke von T. H. Holmes and Co., Newcastle. Mit 12 Abb. Spezialität Schiffsbeleuchtung, Beschreibung von Maschinen und Apparaten, die von der Firma speziell für diesen Zweck gebaut werden. (Electr. Eng., S. 619/22.)

2125. Bemerkungen zu einem Masssysteme energetischer Grössen. Von P. Juppont. Verfasser kann dem Aufsatze Brylinsky's nicht in allen Punkten beipflichten und entwickelt etwas abweichende Anschauungen. (Eclair. électr., S. 161/66.)

2126. Acetylen für Laboratoriumsgebrauch. Von J. Rush. Mit 6 Abb. Ein Acetylen-Sauerstoffgemisch eignet sich sehr gut zur Erzeugung einer intensiven Hitze. Beschreibung eines Acetylenapparates. Vergleiche mit anderen Gasen bezüglich der Kosten. (Electrochem. and Metallurg. Ind. S. 197/98.)

2127. **Einführung des metrischen Systemes in Amerika.** Die grosse Mehrzahl der Mitglieder des Institute of Electrical Engineers ersucht in einer Eingabe den Kongress, in jedem Departement des National Governement, sobald als möglich, das metrische System einzuführen. Denselben Zweck, allgemeine Einführung des metrischen Sytemes, besitzt die sogenannte Littauer Bill. (Electr. World, S. 901/02.)

2128. Sauerstoff-Wasserstoff-Apparat für Schweisszwecke. Von F. Perkins. Mit 5 Abb. Beschreibung einer neuen in Deutschland errichteten Anlage für die tägliche Erzeugung von mehr als 1500 cbm Wasserstoff und 750 cbm Sauerstoff. Schuckertzellen. (Electrochem. and Metallurg. Ind., S, 250/51.)

2129. Elektrische Lichtbäder. Von P. Schäfer. Mit 3 Abb. Beschreibung des Patentes von Th. Wulff. Verwendung von langen Röhrenlampen mit Parabelreflektor, damit alle von der Lichtquelle ausgehenden Strahlen den Patienten treffen. Während bei gewöhnlichen Lichtbädern 50 Glühlampen zu 16 NK. verwendet werden, sind hier nur 17 Lampen zu 16 NK. erforderlich. (E. A., S. 457/58, Jahrg 23, 1906.)

2130. Die elektrischen Einrichtungen im New Yorker Hippodrom. Mit 2 Abb. 25000 elektrische Lampen. Beschreibung des Schaltbrettes. (E. A., S. 533/34, Jahrg. 23, 1906.)

2131. Leitfähigkeit des menschlichen Körpers. Messungen von E. Müller haben gezeigt, dass der Leitungswiderstand einer Versuchsperson von der Tageszeit, sowie von physiologischen und psychischen Zuständen abhängig ist. Bei nervösen Menschen, starken Trinkern und Rauchern findet sich stets ein besonders niedriger Leitungswiderstand. (Der Elektrotechniker, S. 214, Jahrg. 25, 1906.)

2132. Aus der Geschichte der Elektrotechnik in den letzten 25 Jahren. Ref. über den Festvortrag von O. v. Miller, gehalten anlässlich des 25jährigen Bestehens der „Elektrotechnischen Gesellschaft“ zu Frankfurt a. M. Teilweise persönliche Erinnerungen des Vortragenden. (Zeitschr. f. Elektr u. Masch., Potsd., S. 204/05, 235/237, Jahrg. 23, 1906.)

2133. Einfluss der Politur auf die isolierenden Eigenschaften von Holz. Von K. Wernicke. Versuchsreihen. Die Politur, selbst wenn sie sehr sorgfältig ausgeführt ist, verbessert die isolierenden Eigenschaften von Holz nicht. (E. T. Z., S. 471/72, Jahrg. 27, 1906.)

2134. Einheitliche Formelzeichen. Vorschlagsliste des Elektrotechnischen Vereines betreffend einheitliche Formelzeichen für die gebräuchlichsten Grössen aus den Gebieten der Physik, des Maschinenbaues, der Elektrotechnik, physikalischen Chemie und Elektrochemie. (E. T. Z., S. 457/65, Jahrg. 27, 1906.)

2135. Berechnung von Zugfedern für elektrische und mechanische Apparate. Schluss folgt. Steifigkeitskoeffizient der Federn. Zahlenbeispiele. Tabellen für Federbelastungen. (Elektrot. u. Masch., S. 397/401, 417/21, Jahrg. 24, 1906.)

2136. Elektrische Anlagen auf Gaswerken. Ref. aus „Die Gasmotorentechnik“. Febr., März 1906. (Elektrot. u. Masch., S. 423/24, Jahrg. 24, 1906.)

*2137. Holz als Isolationsmittel und sein Ersatz durch künstliche Isolierstoffe. Von K. Wernicke (Elektr. Bahn. u. Betr.). S. Refer. Nr. 830. (Der Elektrotechniker, S. 175/80.)

*2138. Ein graphisches Verfahren zur Dreiteilung des Winkels. Von M. Llewellyn. S. Refer. Nr. 334. (Engineering News, 4. Jan.)

*2139. Die Verwendung des Ferro-Siliciums in den Giessereien. Von A. Outerbridge. S. Refer. Nr 333. (The Engineer, 9. März.)

*2140. Eine Methode der Dimensionierung von Magnetwicklungen. S. Refer. Nr. 329. (Electr. World, S. 823/24.)

*2141. Die physiologischen Wirkungen hochgespannter Wechselströme hoher Frequenz. Von Dr. A. Arsonval. Mit 10 Abb. S. Refer. Nr. 331. (Electricien, S. 241/44, 258/61, 279/84.)

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

2142. Kupfer, das elektrische Metall. Wie Zusammenstellungen ergeben haben, steigert sich der Kupferbedarf von Jahr zu Jahr ganz bedenklich und wird fast mehr Kupfer gefordert, als gewonnen werden kann. Die Minen-Ingenieure glauben jedoch, dass noch manches Kupferbergwerk auf der Erde unentdeckt ist. (Electr. Rev. New York, S. 496.)

2143. Wie gross muss eine Stadt sein, damit es möglich wird, eine elektrische Lichtanlage mit Erfolg einzurichten? Von R. Forster. Die allgemeine Ansicht geht dahin, dass die Stadt mindestens 5000 Einwohner zählen soll. Verfasser beschreibt eine kleine Anlage eines Ortes mit nur 800 Einwohnern, die, nicht gerade unter den günstigsten Verhältnissen errichtet, einen bescheidenen Nutzen abwirft. (Electr. Eng., S. 708.)

2144. Veränderlicher Preis für elektrische Energie. Betrachtungen über die Preisgestaltung beim Verkaufe von elektrischer Energie, je nachdem dieser für Licht oder Kraft bestimmt ist. (Electr. Rev. New York, S. 444/45.)

2145. Betriebskosten motorischer Kraft. Betriebskosten der gebräuchlichsten Motoren; zusammengestellt von der Zentralstelle für Gewerbe und Handel im Königreich Württemberg. Kurze Einleitung über die in Betracht kommenden physikalischen Grundbegriffe. (Elektrot. Nachr., S. 12/12, Jahrg. 2. 1906.)

*2146. Welche elektrischen Starkstromanlagen sind einer erstmaligen Abnahmeprüfung und einer wiederkehrenden Prüfung zu unterziehen? S. Ref. Nr. 337. (Zeitschr. d. V. d. I., S. 800, Bd. 50, 1906.)

*2147. Betriebsergebnisse Schweizer Eisenbahnen. S. Refer. Nr. 335. (Elektr. Bahn. u. Betr., S. 152/58, Jahrgang IV, 1906.)

*2148. Belastungsfaktor von Wasserkraftanlagen. Von Storer. Siehe Refer. Nr. 336. (Elektrot. u. Masch., S. 421, Jahrg. 24, 1906. Refer. aus Electr. World, 31. 3. 1906.)

*2149. Der Eigentumsvorbehalt an Maschinen. S. Refer. Nr. 339.

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Bücherbesprechungen.

45. von Gaisberg, S., Freiherr. Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen. Unter Mitwirkung von O. Görling und Dr. Michalke bearbeitet. Dreissigste Auflage. Mit 170 Abbildungen. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1906. (Preis 2.50.)

Ein Buch, welches in zwanzig Jahren dreissig Auflagen erlebt hat, dürfte so bekannt sein, dass es unnötig erscheinen möchte, an dieser Stelle des Näheren darauf einzugehen. Trotzdem ergreifen wir die durch das Erscheinen der neuen Auflage gegebene erwünschte Gelegenheit, um durch kurze Inhaltsskizzierung darzutun, dass das Gaisberg'sche Taschenbuch nicht etwa nur den Monteuren gute Dienste leisten kann, sondern auch dem projektierenden Ingenieur, dem Montageinspektor usw. Auf ca. 200 Seiten wird eine grosse Fülle interessanter Angaben und unentbehrlicher praktischer Winke gegeben.

Nach einigen allgemeinen Definitionen und Erklärungen bespricht der Verfasser der Reihe nach die Maschinenanlagen, die elektrischen Generatoren, die Elektromotoren, Motorgeneratoren und Umformer, die Transformatoren, Akkumulatoren, Bogenlampen, Glühlampen und Hilfsapparate und behandelt dann eingehend die Leitungen als den für die Monteure besonders wichtigen Teil einer elektrischen Anlage. Vorsichtsmassnahmen für Hochspannungsanlagen und Anweisungen über Vorbereitung und Beendigung der Montage beschliessen den reichhaltigen Inhalt des Buches.

Die Monteure besitzen in der Regel Anweisungen der Fabriken für die Aufstellung der Apparate usw., aber selten eine Anleitung für die übrigen Montagearbeiten, sowie für die Inbetriebsetzung und Instandhaltung der Anlagen. Das Gaisberg'sche Taschenbuch hat vor 20 Jahren diese Lücke ausgefüllt, und tut es noch jetzt. Die neue Auflage ist ziemlich bis in die neueste Zeit ergänzt, Tantallampen und Zirkonlampen fehlen allerdings noch, ebenso die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Osmiumlampenfabrikation. Die grosse Zahl instruktiver Abbildungen ist noch besonsonders dazu angetan, das vorliegende Taschenbuch zu einem unentbehrlichen Ratgeber zu machen für Alle, welche mit elektrischen Beleuchtungsanlagen zu tun haben.

46. Hellmann, H. W., Ingenieur. Der elektrische Kraftwagen. Theoretisch praktisches Handbuch für Konstruktion, Bau und Betrieb elektrisch bewegter Fahrzeuge. Mit 225 in den Text gedruckten Abbildungen und einem Anhange, enthaltend das Verzeichnis der Gleichstrom-Zentralstationen in Deutschland. Verlag von Georg Siemens, Berlin 1901. (Preis geb. Mk. 8.—.)

Wenn auch schon vor 5 Jahren erschienen, so beansprucht das vorliegende Buch doch immer noch lebhaftes Interesse, obgleich ja manche Angaben darin schon längst überlebt sind. Das elektrisch betriebene Fahrzeug ist in den letzten Jahren auf eine

Höhe gebracht worden, welche es erfolgreich mit den Fahrzeugen anderer Betriebsart konkurrieren lässt und ihm für einzelne Verwendungszwecke sogar eine dominierende Stellung gesichert hat. Als Grundlage für die Einführung in die Konstruktion, den Bau und Betrieb elektrischer Fahrzeuge kann das vorliegende Buch recht gute Dienste leisten, man wird jedoch nicht versäumen dürfen, sich als Ergänzung die einschlägige Literatur der letzten 5 Jahre anzusehen.

Der Inhalt des mit zahlreichen, grösstenteils guten Abbildungen ausgestatteten Handbuches ist kurz zusammengefasst folgender: Allgemeine Betrachtungen. — Berechnung des Kraftbedarfes und der Motorleistung von Motorwagen. — Ueber die Konstruktion elektrischer Kraftwagen. — Die Akkumulatoren. — Die Elektromotoren und die Transmission. — Die Hilfsapparate. — Die Lenkvorrichtungen. — Achsen. — Federn. — Räder und Bandagen. — Die Bremsen. — Das Untergestell. — Der Wagenkasten. — Darstellung und Beschreibung von ausgeführten neueren elektrischen Kraftwagen. — Ueber die Ladung, Behandlung und Instandhaltung des elektrischen Kraftwagens.

47. van Heys, J. W., Regierungsbaumeister. Die Elektrizität, ihre Erzeugung und Verwendung in allgemein verständlicher Darstellung. Mit 432 Textfiguren. Verlag von Carl Heymann, Berlin 1906. (Preis geb. 5.—.)

Das vorliegende Buch verdankt, wie der Verfasser in seinem Vorwort angibt, sein Entstehen einer Reihe von Experimental-Vorträgen. Im ersten Teile werden im Grossen und Ganzen die einzelnen Arten der Entstehung des elektrischen Stromes nach der Zeitfolge ihrer Entdeckung aneinander gereiht, im zweiten Teile werden die Anwendungsgebiete des elektrischen Stromes behandelt. Auf knapp 350 Druckseiten mit 432 Textfiguren, von denen einige ganze Seiten einnehmen, wird das ganze grosse Gebiet der Elektrizität, ihre Erzeugung und Verwendung dargestellt, und es erscheint wohl ohne weiteres klar, dass dies lediglich eine Skizze sein kann, ein Vorüberziehen zahlreicher Abbildungen mit kurzem verbindendem Text. In einer grossen Zahl der Textfiguren begrüsst man alte Bekannte aus Preislisten und Druckschriften einiger Elektrizitätsfirmen; dadurch, dass ohne weiteres die vorhandenen Klischees verwendet worden sind, ohne auf die dem Gegenstande und dem Buchformate angepasste Grösse der Abbildungen Rücksicht zu nehmen, macht das Buch beim Durchblättern keinen sehr vorteilhaften Eindruck. Erfreulicherweise findet sich der Rückschluss, den man nach diesem Eindrucke auf den Inhalt des ganzen Buches zu ziehen geneigt ist, nicht bestätigt; der Verfasser hat in einfacher, leichtverständlicher Form das grosse Gebiet dargestellt. Er richtet sich zwar in erster Linie nur an die im technischen Eisenbahndienst beschäftigten Beamten, wir glauben aber, dass das Buch auch in weiteren Kreisen dazu beitragen kann, das Verständnis für die Elektrizität und ihre Anwendung zu verbreiten, wobei besonders hervorzuheben ist, dass auf allen Gebieten die Errungenschaften der jüngsten Gegenwart bereits Berücksichtigung gefunden haben.

48. Lehmann-Richter, E. W., Dr. phil. — Konsultierender Diplom-Ingenieur. Prüfung in elektrischen Zentralen mit Dampfmaschinen- und Gasmotoren-Betrieb. Mit 91 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1903. (Preis geb. Mk. 8.—, in Leinw. geb. Mk. 9.—.)

Das vorliegende Buch stellt einen Leitfaden dar, in welchem das Wesentlichste über Prüfungen in kleineren elektrischen Zentralen mit Dampf- und Gasbetrieb, wie solche bei Uebernahme neu errichteter Werke und anderen Gelegenheiten (Besitzwechsel, nach mehrjährigem Betriebe u. s. f.) erforderlich sind, erläutert ist. Es ist das Buch eines Praktikers, der aus seiner Praxis heraus der Allgemeinheit etwas mitteilt, eines Praktikers, der seinen Wirkungskreis und seine Ziele genau kennt und den Fortschritten in seinem Fache folgend, aus der Literatur soviel entnimmt, wie er für seine Zwecke nötig hat. Es gab vor Erscheinen dieses Buches kein Werk, in dem die Theorie und Praxis der Prüfung von elektrischen Zentralanlagen und namentlich ihres mechanischen Teiles in ihrem Zusammenhange dargestellt wäre. Die für jeden projektierenden Ingenieur hochwichtigen Angaben über ausgeführte Abnahmeprüfungen sind in der Zeitschriftenliteratur selten, in den Büchern kaum überhaupt zu finden. Umsomehr war es zu begrüssen, dass ein angesehener Fachmann, der wohl in der Lage ist, alle Einzelheiten durch zahlreiche, meist der eigenen Praxis entnommene Beispiele zu erläutern, es übernommen hat, den wenig bearbeiteten Gegenstand zu behandeln.

Das Buch zerfällt in folgende, durch zahlreiche Beispiele erläuterte Kapitel: Dampfkessel, Dampfmaschinen, Gasmotoren, Generatorgasanlagen, Betriebskraft und Gleichförmigkeit des Ganges der Antriebsmaschinen, Messungen, Gleichstrommaschinen, Ein- und Mehrphasenmaschinen, Transformatoren, Akkumulatoren, Messungen an Leitungsnetzen, Elektrizitätszähler, Beispiele für Gesamtprüfungen und Abnahmen in Zentralstationen. Das interessante Werk ist sowohl für Studierende, Ingenieure, Techniker und Fabrikanten, als auch für Architekten und Besitzer elektrischer Anlagen, sowie für sonstige Interessenten ein willkommener Führer geworden.

49. **Lehmann-Richter, E. W., Dr. phil. — Konsultierender Diplom-Ingenieur.** Prüfung in elektrischen Zentralen mit Wasserrad-, Wasser- und Dampfturbinen-Betrieb. Mit 131 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1906. (Preis geb. Mk. 7.—, in Leinw. geb. Mk. 8.—.)

Dieses Buch ist die Fortsetzung des unter Nr. 48 besprochenen Werkes „Prüfungen in elektrischen Zentralen mit Dampfmaschinen und Gasmotorenbetrieb“. Während über Theorie und auch neuerdings über Konstruktion der Wasser- und Dampfturbinen viel Literatur vorliegt — es seien hier unter vielen anderen die Werke von Wilhelm Wagenbach „Neuere Turbinenanlagen“ und von Prof. Dr. A. Stodola „Die Dampfturbinen etc.“ erwähnt —, finden sich Veröffentlichungen über Prüfungen an Wasser- und Dampfturbinen mit spezieller Berücksichtigung in elektrischen Zentralen, vereinzelt in Fachzeitschriften zerstreut. Es ist nicht nur in Fachkreisen für Studierende, Maschinen- und Elektroingenieure wegen der immer weitgehenderen Verwendung von Wasser- und auch speziell Dampfturbinen erwünscht, sich durch systematisch angestellte Messungen an Wasserrädern, -turbinen und Dampfturbinen, zu welchen in besonderen Abschnitten des Buches theoretische Erläuterungen mit den neueren Anschauungen, grundlegende Formeln, graphische Darstellungen etc., sowie Literaturhinweise vorausgeschickt sind, zu unterrichten, sondern auch für weitere Kreise, wie z. B. städtische und andere Behörden, Architekten, Bauingenieure, Kulturingenieure, Landwirte, Grossindustrielle, Kameralisten sehr wertvoll, sich in kurzer Zeit über derartige Untersuchungen im allgemeinen orientieren zu können. Der Verfasser hat in mathematisch-physikalischer und mechanischer Richtung nicht mehr vorausgesetzt, als dies von Studierenden der mathematischen und technischen Fächer in höheren Semestern verlangt werden kann. Da man aus wirtschaftlichen Gründen, wenn möglich, Naturenergiequellen, welche direkt motorisch verwertet werden können, als Betriebskraft verwendet, so sind in dem Buche die Prüfungen von Motoren zur Ausnutzung der Wasserkräfte und zwar der Wasserräder und -turbinen zunächst und anschliessend hieran die Prüfungen an den jetzt immer mehr verwandten Dampfturbinen behandelt. — Das Buch enthält ausser den schon erwähnten theoretischen Erläuterungen etc. besondere Abschnitte für Messeinrichtungen und Messungen und eine Anzahl Beispiele aus der Praxis; ausserdem sind Gesamtbeispiele für den elektrischen und motorischen Teil gegeben. Um Wiederholungen zu vermeiden, musste der Verfasser vielfach auf das obengenannte Werk von ihm verweisen, zumal der ganze elektrische Teil in dem vorliegenden Leitfaden nicht wieder zur Darstellung gebracht worden ist.

Das vorstehend beschriebene Werk ist z. Z. in seiner Art einzig darstehend; es ist äusserst anregend geschrieben und enthält eine Fülle praktischer Erfahrungen. Kam schon der erwähnte erste Teil s. Z. einem dringenden Bedürfnisse entgegen, so gilt dies in weit höherem Masse noch von dem vorliegenden zweiten Teile. Das Buch verdient das allgemeinste Interesse, und möchten wir nicht verfehlen, es hierdurch auf das Wärmste zu empfehlen.

50. Sattler, G., Ingenieur. **Elektrische Traktion. Mit 123 Abbild. Band XI. der Repetitorien der Elektrotechnik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1905. (Preis brosch. Mk. 3.60, gebunden Mk. 4.20.)**

Das vorliegende Bändchen will für das Gebiet der elektrischen Bahnen eine Wiederholung und eine Vorbereitung für das Examen geben, muss sich aber infolge des vorgeschriebenen geringen Umfanges hauptsächlich auf Strassenbahnen und auch auf diesem Gebiete nur auf das Notwendigste beschränken. Rein beschreibende Abhandlungen und perspektivische Abbildungen mussten aus demselben Grunde fast ganz vermieden werden. Verfasser hat hauptsächlich auf die Bestimmung des Kraftbedarfes elektrischer Bahnen und auf die Anfertigung von Projektzeichnungen, Geleisplänen, Kostenanschlägen usw. Wert gelegt.

Die einzelnen Abschnitte beschäftigen sich mit folgenden Punkten: Bewegungswiderstände elektrisch betriebener Fahrzeuge, die Motoren elektrisch betriebener Fahrzeuge, Berechnung des Energiebedarfes einer elektrisch betriebenen Schienenbahn, die Leitungsberechnungen elektrischer Bahnen, die Verlegung der Speiseleitungen, der Oberbau elektrischer Bahnen, die Stromzuführung elektrisch betriebener Fahrzeuge, die elektrischen Automobile, Kostenanschläge und Verträge. Wenn man bedenkt, dass alles das vorstehend Aufgezählte auf 156 Seiten in Oktavformat dargeboten ist, so erscheint es wohl selbstverständlich, dass die einzelnen Punkte nur in grossen Zügen behandelt sein können, auf ein Eingehen auf Einzelheiten aber verzichtet werden musste. Trotzdem, oder vielleicht gerade deshalb, bietet das Bändchen eine wertvolle und übersichtliche Zusammenfassung aller bei elektrischen Strassenbahnen in Betracht kommenden Momente. Die elektrischen Bahnen höherer Ordnung sind leider nicht mit in den Rahmen der Betrachtung einbezogen. Es ist eben immer eine heikle Sache, ein so umfangreiches Gebiet, wie die elektrische Traktion, auf so beschränktem Raume

behandeln zu müssen; der Verfasser hat die schwierige Aufgabe so weit, wie dies überhaupt menschenmöglich ist, gelöst: Das, was das Buch enthält, ist vortrefflich, sodass die Anschaffung bestens empfohlen werden kann.

51. Schulz, E., Oberingenieur. Entwurf und Konstruktion moderner elektrischer Maschinen für Massenfabrikation. Mit 110 Textfiguren. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1904. (Preis gebunden Mk. 7.50.)

In dem vorliegenden Buche hat der Verfasser den Versuch gemacht, zu beschreiben, wie der Entwurf, die Berechnung und Konstruktion normaler, für die Massenfabrikation geeigneter Maschinen einzurichten sei, damit unter Annahme günstiger Nebenumstände eine angemessene Rente erwartet werden kann, und wie sich auch kleinere Fabriken die Vorteile der Massenfabrikation, welche grosse Firmen durch ihre Massenarbeit haben, durch rationellen Entwurf annähernd verschaffen können, so dass sich der Unterschied zwischen beiden mehr verwischt. Das vorliegende Buch beschäftigt sich ausschliesslich mit den Kleinmotoren.

Der erste Abschnitt befasst sich mit Gleichstrommotoren; es wird die Wahl der Ankerdimensionen und der Polzahl, die Anwendung der neueren Theorien zur Beurteilung der Güte einer Maschine, die Form und das Material der Pole, der Polschuhe und des Joches und der Entwurf und die Konstruktion des Ankers an den Maschinen für Massenfabrikation behandelt. Zur Beurteilung der Brauchbarkeit des Entwurfes einer Maschine hinsichtlich Kommutierung und konstanter Bürstenstellung empfiehlt der Verfasser nicht eine Formel allein, sondern er zieht die in neuerer Zeit aufgestellten Kriterien von Hobart, Arnold, Niethammer und Fischer-Hinnen vergleichsweise heran. Den Schluss des ersten Abschnittes bildet eine ausführliche Durchrechnung eines Beispieles für den Entwurf einer vollständigen Maschinenreihe von 1 bis 15 PS und für die Berechnung des Herstellungspreises. Im zweiten Abschnitte beschäftigt sich der Verfasser mit den Induktionsmotoren und bespricht die Wahl des Rotordurchmessers und der Eisenlänge, sowie die Polzahl und Nutenzahl mit Rücksicht auf Massenfabrikation. Auch hier wird ein Beispiel für den Entwurf einer Typenreihe von Induktionsmotoren durchgerechnet. Den Schluss des Buches bilden Beschreibungen zahlreicher ausgeführter Maschinen verschiedener Firmen. Das Buch kann als Ratgeber bestens empfohlen werden, da es (unter Berücksichtigung der neueren Theorien) aus der Praxis und für die Praxis geschrieben ist.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Bremer, Hugo E., Erfinder und Patente in volkswirtschaftlicher und sozialer Beziehung. Verlag von Georg Siemens, Berlin W., 1906.

b) Danneel, Dr., Heinrich, Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 18 Figuren. Nr. 252 der Sammlung Göschen, Elektrochemie I. G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig 1905. (Preis gebunden Mk. 0,80.)

c) Fricke, Dr. phil., Hermann. Was ist Elektrizität? Versuch einer anschaulichen Beschreibung der elektrischen Kräfte. Mit 18 Figuren. Heckners Verlag, Wolfenbüttel 1906. (Preis Mk. 2,—.)

d) Jakob, Dr.-Ing., Max. Technisch-physikalische Untersuchungen von Aluminium-Elektrolytzellen. Mit 32 Abbildungen und 31 graphischen Darstellungen. IX. Band, Heft 1 bis 3 der von Prof. Dr. Ernst Voit herausgegebenen Sammlung Elektrotechnischer Vorträge. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1906. (Preis broch. Mk. 3,60.)

e) Mazzotto, Prof. D. Drahtlose Telegraphie. Deutsch bearbeitet von J. Baumann. Mit 235 Textabbildungen und einem Vorworte von R. Ferrini. Band II der von J. Baumann und Dr. L. Rellstab herausgegebenen Sammlung: Die Schwachstromtechnik in Einzeldarstellungen. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1906. (Preis brosch. Mk. 7,50.)

f) Rezelmann, S., Oberingenieur. Die Vorgänge in Ein- und Mehrphasengeneratoren. Mit 72 Abbildungen. VIII. Band, Heft 11 und 12 der von Prof. Dr. E. Voit herausgegebenen Sammlung Elektrotechnischer Vorträge. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1906. (Preis brosch. Mk. 2,40.)

g) Rosenthal, Josef, Dr.-Ing. und Dr. phil. Fortschritte in der Anwendung der Röntgenstrahlen. Mit 22 Abbildungen. J. F. Lehmann's Verlag, München 1906. (Preis broch. Mk. 1.20.)

h) Steiner, Leopold. Adressbuch der elektrotechnischen und mechanischen Branchen von Oesterreich-Ungarn. Nach amtlichen Daten zusammengestellt. Verlag der k. k. Universitäts-Buchhandlung Georg Szelinski, Wien 1906.

C. Fragekasten.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend wissenschaftliche oder praktische Fragen aus dem Gesamtgebiete der Elektrizität und Elektrotechnik gestellt werden. Die aus dem Leserkreise eingehenden Antworten werden nach den bei uns üblichen Honorarsätzen honoriert.

Fragen:

Frage 5: Wo sind in letzter Zeit Veröffentlichungen über den elektrischen Antrieb der Maschinen in Papierfabriken, ferner über elektrischen Antrieb von Selfaktoren erschienen?

Antworten:

Antwort auf Frage 4. Soll man Blitzableiter an die Wasserleitung anschliessen oder nicht? Diese Frage lässt sich ganz allgemein nicht beantworten. Sobald es sich um Gebäude-Blitzableiter handelt, ist es von Vorteil die Erdleitung an die Wasserleitung anzuschliessen. Die Wasserleitung ist in diesem Falle als eine parallel zur Blitzableiter-Leitung liegenden Erdleitung zu betrachten. Es ist daher eine Verbindung herzustellen zwischen der Blitzableiter-Erdplatte und dem Hauptrohr vor dem Keller einerseits, sowie eine zweite event. auch mehrere zwischen der Erdleitung und dem ihr zunächst liegenden höchsten Punkt der Wasserleitung anderseits. Diese Verbindungen sind dadurch bedingt, dass die meist bis ins Dachgeschoss hochgehende Wasserleitung mit ihrer grossflächigen Erdverbindung für den Blitz einen sehr bequemen Weg zur Erde bildet und unter Umständen bei nicht vorhandener Verbindung ein Ueberspringen der Entladung auf die Wasserleitung und dadurch Beschädigung des Gebäudes vorkommen kann. Die Verlegung einer besonderen Erdplatte ist jedoch stets erforderlich.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei Blitzableiter-Anlagen für Starkstromleitungen. Nach den jetzt herrschenden Anschauungen ist es zweckmässig bei Blitzableiter-Anlagen in unmittelbarer Nähe der Krafterzeugungsstelle für jeden Pol eine besondere Erdplatte zu verlegen, um durch die zwischen den Erdplatten liegende Erdschicht den beim gleichzeitigen Arbeiten verschiedenpoliger Blitzableiter auftretenden Kurzschlussstrom der Maschinen in zulässigen Grenzen zu halten. Bei Sekundärstellen, hauptsächlich wenn längere Fernleitungen vorhanden sind, ist diese Vorsicht nicht immer nötig, da die Leitungen schon genügend Widerstand besitzen, um den Kurzschlussstrom herunterzudrücken. Auch bei Blitzableiter-Anlagen in der Nähe von Primärstationen kann eine für alle Pole gemeinschaftliche Erdplatte genommen werden wenn in die einzelnen Erdleitungen Widerstände eingeschaltet werden.

Der Anschluss der Erdleitung an die Wasserleitung ist also unter Berücksichtigung des Gesagten nur dann zulässig, wenn eine einzige Erdplatte für alle Pole genommen wird. Es muss aber auch hier stets noch eine besondere Erdplatte verlegt werden.

Zusammenfassung:

1) Alle Blitzableiter sind an gut geerdete Erdplatten anzuschliessen.
2) Bei Gebäude-Blitzableitern ist eine Verbindung dieser Erdplatte mit dem Hauptwasserleitungsrohr und eine Verbindung der Erdleitung mit dem ihr zunächst liegenden höchsten Punkt der Wasserleitung erforderlich.
3) Bei Starkstrom-Blitzableitern ist ein Anschluss der Erdplatte an das Hauptwasserleitungsrohr zweckmässig, wenn für alle Pole eine gemeinschaftliche Erdplatte verwendet wird.
4) Bei Anwendung besonderer Erdplatten für jeden Pol ist vom Anschlusse an die Wasserleitung abzusehen.

B. J.

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 6. Juni 1906.

A. Literaturnachweis über 353 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Hefte (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

2150. Generatoren und Motoren der Crocker Wheeter Company. Mit 2 Fig. Geschlossene Typen mit vertikaler und horizontaler Axe. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 48, S. 695.)

2151. Dynamos und Motore der Elektron Manufacturing Company, Springfield. Mit 6 Fig. Gesamtanordnung und Details der halbgeschlossenen Dynamos und Motore obiger Firma. (Elect. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 662.)

2152. Trennung der Verluste in Induktions-Motoren. Von Howe. Verschiedene Methoden zur Verlusttrennung und Versuchsergebnisse an einem 20 PS Induktions-Motor. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 650.)

2153. Versuche an grossen Wechselstrommaschinen. Untersuchung zweier Wechselstrommaschinen der Gebrüder Siemens & Co., London für das städtische Elektrizitätswerk Johannesburg in Südafrika. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 650.)

2154. Kraftlinienverlauf in Maschinen mit Wendepolen. Von P. E. Wall und S. P. Smith. Versuchsanordnungen und Ergebnisse mit Maschinen mit Wendepolen nach der Erfindung von Geh. Hofrat Arnold, Karlsruhe. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 640.)

2155. Feldverteilung in Induktionsmotoren. Von Connell. Prüfspulen wurden über den Umfang des Motors verteilt und die in demselben induzierte Spannung durch den Kurvenzeichner aufgenommen. (Elektrot. u. Masch., Wien 1906, Jahrg. 24, S. 422, nach Electr. World 24. 2. 1906.)

2156. Mittel zur Bestimmung der Richtung der E. M. K. bei Generatoren und der Bewegungsrichtung bei Motoren. Von P. Orlié. Verfasser gibt eine Fig. an, die für alle Fälle ein bequemes Mittel bietet. (Elektrot. u. Masch. Wien 1906. Jahrg. 24, S. 413.)

2157. Parallelbetrieb von Wechselstromgeneratoren. Von M. Boucherot. 3 Abb. Ref. nach Bulletin des Séances de la Société Française de Physique. Mathematische Behandlung. Die Generatoren werden als oszillierende Systeme betrachtet, von denen jedes seine natürliche Periode und seinen eigenen Dämpfungskoeffizient besitzt. (Electr. Rev. New York 1906 Bd. 48, S. 920.)

2158. Versuche über die Erwärmung von Wechselstrommaschinen. Von S. Senstius. 21 Abb. Beschreibung verschiedener Versuchsanordnungen. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 48, S. 915/8.)

2159. Kreisdiagramm des Induktionsmotors. Von A. M'Allister. 3 Abb. Graphische Behandlung der Erscheinungen an einem Induktionsmotor vermittelst eines vereinfachten Diagrammes. Genügend grosse Genauigkeit. (Electr. World 1906. Bd. 47, S. 1077/8.)

2160. Versuche mit einem Wendepol-Bahnmotor. Von H. Condict. 2 Abb. Aufzählung der Vorzüge (gute Kommutierung bei sehr grossen Ueberlastungen, Verringerung der Maschinengrösse für eine gegebene Anzahl PS u. s. w.) Diagramme eines ausgeführten Motors. Schaltung von Wendepolmotoren. (Electr. World 1906. Bd. 47. S. 1088/9.)

2161. Studien über periodische Fluxschwankungen eines Drehstromgenerators. Von G. Worall und T. Wall. Ref. nach The Electrician. Siehe Ref-Nr. 287 (L'Eclair. électr. 1906. Bd. 47, S. 345.)

2162. Konverter mit Nebenschluss- und Compoundwicklung für Bahnzwecke. Von W. Waters. Verfasser gibt dem Konverter mit Nebenschlusswicklung den Vorzug wegen seiner grösseren Einfachheit, Billigkeit, Betriebssicherheit und seines höheren Wirkungsgrades. Von der Verwendung des Konverters mit Compoundwicklung und Reaktanzspulen wird man bei Bahnbetrieb immer mehr abkommen und ihn nur dort benützen, wo ganz ausnahmsweise Anforderungen gestellt werden. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906. Bd. 25, S. 257/1.)

2163. Wendepole in Gleichstrommotoren. Von C. Bedell. Referat über einen Vortrag vor dem Americ. Inst. of Electr. Eng. Untersuchungen über Wendepolmotoren. Angabe der Vorzüge: gute Kommutierung, kleine Luftzwischenräume, grosse Anzahl Amperewicklungen pro Oberflächeneinheit u. s. w. (Electr. World 1906. Bd. 47, S. 1134.)

2164 Eine neue Type eines Wechselstrommotors für Aufzüge. Von M. Milch. 3 Abb. Referat über einen Vortrag. Der Motor stellt eine Vereinigung von Repulsionsmotor und Kommutator-Induktionsmotor vor. Hoher Leistungsfaktor, gute Kommutierung. (Electr. World 1906. Bd. 47, S. 1132.)

2165. Ursachen und Wirkungen der Funkenbildung an den Bürsten von Gleichstrommaschinen. Untersuchung der Verhältnisse, unter welchen Funkenbildung auftritt. (Electrotechn. Nachr. 1906. Jahrg. 2, S. 273/5.)

2166. Eine neue Wechselstrommaschine. Von J. E. Noeggerath. 2 Abb. Konstruktion und Wirkungsweise der neuen einpoligen Wechselstrommaschine der British Thompson-Houston Company. Patent Nr. 8569. (El. Review. New York 1906. Bd. 48, S. 796.)

2167. Die Klassifizierung der Wechselstrommotoren von V. Fynn. 46 Abb. Vorschläge zu einer einheitlichen Nomenklatur. Verf. beschreibt an Hand zahlreicher schematischer Figuren die verschiedenen Klassen. (The Electrician 1906. Bd. 57, S. 204/7, 284/6, 329/1.)

2168. Der Motor der Gleichstrom-Wechselstrom-Lokomotive System Westinghouse. Aufbau des Motors. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 479, nach Str. Railway Journ. 14. 4.)

2169. Kompoundierte Drehstrom-Dynamos. (Patent Heyland). 5 Abb. Die von den Drehstrommaschinen System Heyland gelieferte Spannung ist gegen beliebige Schwankungen der Belastung und gegen Phasenverschiebung des entnommenen Stromes unempfindlich; auch bei wechselnder Belastung ist ein Arbeiten ohne Spannungsänderung zu erzielen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 684/6.)

2170. Gleichstromdynamo mit Wendepolen. 1 Abb. Kurze Beschreibung einer von der Firma Siemens Brothers & Co. für Turbinenantrieb gelieferten Gleichstromdynamo mit Wendepolen. (Elektrotechn. Anz. 1906 Jahrg. 23, S. 586.)

2171. Motoren mit Wendepolen. Von Hipple. 1 Abb. Wirkungsweise des Hilfspoles. Kurzes Referat nach Electr. Journal, Mai. (Electrotechn. u. Maschinenbau 1906. Bd. 24, S. 518.)

2172. Die Eisenverluste von Wechselstrom-Kommutatormotoren. Von Dr. Niethammer. 4 Abb. Untersuchung über die Art der Magnetisierung bei Wechselstrom-Kommutatormotoren. Aufstellung angenäherter Formeln zur Berechnung der Eisenverluste. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906 Jahrg. 24, S. 489/2.)

2173. Entwurf von Induktionsmotoren. Von Rud. Hellmund. Während man im allgemeinen die Entwürfe analytisch oder graphisch durchführt, ist Hellmund bemüht, eine Vereinigung beider Methoden auszuarbeiten. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 48, S. 515.)

2174. Ankerfeldverteilung. Von Dr. W. M. Thorton. Ausführliche Wiedergabe einiger Methoden von Dr. W. M. Thorton und Dr. W. E. Goldsborough zur Bestimmung der Ankerfeldverteilung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 516/17.)

2175. Entwurf von Induktionsmotoren. Von R. E. Hellmund. Mit 3 Fig. Aufstellung von Berechnungsformeln und Skizzierung von Kreisdiagrammen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 521/24.)

2176. Verteilung von magnetischer Induktion und Hysteresisverlusten in Ankern. Von W. M. Thorton. Mit 17 Fig. Wiedergabe von Versuchsergebnissen an Hand von Diagrammen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 525/28.)

2177. Geschwindigkeitscharakteristik und Prüfung von Elektromotoren. Von Charles F. Scott. Verschiedene Methoden der Geschwindigkeitsregulierung von Elektromotoren. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 620/21.)

2178. Wirbelstromverluste in Dynamomaschinen. Von B. M Field. Bestimmung von Wirbelstromverlusten. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 599.)

2179. Die Steinmetz'sche Anordnung der Kompoundierung von Wechselstrommaschinen. 2 Abb. Kompoundierung von Wechselstrommaschinen für wechselnde

Belastung und wechselnden Leistungsfaktor. Kurze Beschreibung des Steinmetz kürzlich erteilten Patentes. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 285/6.)

2180. Kompoundierte Drehstromdynamos nach Patent Heyland. 5 Abb. Die Heyland'sche Dynamo besitzt für Werke mit starken Belastungsschwankungen grosse Vorteile; sie besitzt automatische Regulierung, konstante Spannung bei allen Belastungen, geringes Gewicht und beansprucht wenig Raum. Beschreibung der Maschinen. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 318/9.)

2181. Pendelerscheinungen an Gleichstrommaschinen mit Hilfspolen. Von W. Siebert. 2 Abb. Im Anschluss an den Aufsatz von Dr. Breslauer S. 644 macht Verfasser die Mitteilung, dass er ebenfalls Gelegenheit hatte, die eigentümlichen Pendelerscheinungen an einem Gleichstrommotor mit Hilfspolen zu beobachten. Versuch einer Erklärung dieser Erscheinungen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 523/4.)

2182. Ueber die Verteilung der magnetischen Kraftlinien im Anker einer Gleichstrommaschine. Von J. v. Studniarski. 1 Abb. Auszug aus einer Dissertation. Versuchsanordnung. Ergebnisse. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 527.)

2183. Wechselstrom-Reihenschlussmotoren der Siemens-Schuckert-Werke. Von R. Richter. 48 Abb. 1. Anlauf. 2. Funkenfreier Lauf. 3. Ausnutzung des Materials. 4. Wirkungsgrad. 5. Leistungsfaktor. Vergleich zwischen Reihenschlussmotor und kompensiertem Repulsionsmotor. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 537/5, 558/5.)

2184. Kaskaden-Umformer. Mechanischer Aufbau des Maschinensatzes. (Zeitschrift f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 245/7.)

2185. Die Umformerstation der Hoch- und Untergrundbahnen in Charlottenburg. Schilderung einiger interessanter Details: Rotierender Einanker-Umformer. Pirani-Aggregate. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 574/5.)

2186. Die Prüfung von Transformatoren und Transformatoreisen. D. Morris und A. Lister. 4 Abb. Schaltungen für Drehstrom. Eisen- und Kupferverluste. Wirkungsgrad. Erwärmung. Regelung bei allen Leistungsfaktoren. Hysteresis. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 851/4.)

*2187. Stufenregelung von Drehstrommotoren. Von Jonas. Referat über einen in der Elektrotechnischen Gesellschaft, Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrag. Siehe Referat Nr. 342. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 531.)

*2188. Ein Vergleich zwischen Synchron-Konverter und Motor-Generator. Von C. Fowler. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 341. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1078/0.)

II. Primär- und Sekundärelemente.

2189. Eine Kohlenbatterie. Von M. A. de Geoffroy. Versuche von de Geoffroy mit Kohlenplatten, die durch eine mit Salzwasser befeuchtete Papierlage voneinander getrennt eine elektromotorische Kraft ergaben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48. S. 564.)

2190. Hatch Akkumulator. Mit 8 Fig. Konstruktion und Bau der Hatch Akkumulatoren, die sich durch grosse Dichtigkeit, leichtes Gewicht und Härte auszeichnen. Die Elektroden sind mit poröser Steingutmasse überzogen, die die aktive Masse trägt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48. S. 584/85.)

2191. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. 6 Abb. Primärelemente und Akkumulatoren. Thermoelemente. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 485/6.)

2192. Zur Erzeugung von Elektrizität aus Kohle. Beschreibung eines von Plater-Syberg konstruierten Elementes. 1,8 V. 0,0066 Amp. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 243/4.)

2193. Ever Ready Batterieverbinder. 1 Abb. Besteht aus einer Litze, an deren Enden zwei aus Phosphorbronze gearbeitete Klemmen angebracht sind, in deren Löcher die Kontaktschrauben der Elemente durch einen Fingerdruck eingeklemmt und ebenfalls herausgenommen werden können. Amerikanische Neuheit. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 303.)

2194. Ueber Gasketten bei hohen Temperaturen. Von F. Haber. Beobachtungen an einer Knallgaskette. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 415/6.)

2195. Mechanischer Widerstand der Blei-Antimonlegierungen für Akkumulatorengitter. Von G. Rosset. 2 Diagr. Die Härte der Legierung wächst zuerst sehr schnell mit der Zunahme des Antimongehaltes, dann fast proportional zu diesem Gehalt, aber in geringem Masse. Beschreibung der Versuchsanordnung. Versuchsergebnisse. (Zentralbl. f. Akkumulatoren-Techn. u. verwandte Gebiete 1906, Jahrg. 7, S. 159/3.)

2196. Praktische Untersuchung des Sulfates von Zinksammlerbatterien. Von M. R. Lacan. Ausführliche und kritische Prüfung solcher Batterien. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 538.)

2197. Ueber die Heizung der Giessformen von Akkumulatoren-Gittern. Von F. Herkenrath. 5 Abb. Wird beim Legieren von Blei mit Antimon längere Zeit eine verhältnissmässig hohe Temperatur eingehalten, so verflüchtigt sich Antimon in Form weisser Dämpfe, die sich wieder in Blei lösen und dasselbe brüchig machen. Verf. zeigt, dass elektrische Heizung der Gasheizung in dieser Beziehung weit überlegen ist. Beschreibung der elektrischen Heizanordnung. (Zentralbl. f. Akkumulatoren-Techn. u. verwandte Gebiete 1906, Jahrg. 7, S. 145/7.)

2198. Spannungsregelung für die Entladung von Licht-Batterien. Von E. Hollis und E. Alexander. Die Booster-Methode. Zellenschalter-Methode. Diskussion. (The Electrician 1906, Bd. 57, S. 216/7.)

*2199. Der alkalische Akkumulator. Von Dr. Roloff. 14 Abb. Siehe Referat Nr. 343. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 507/14.)

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

2200. Messinstrumente der American Instrument Company. Mit 1 Fig. Bau und Konstruktion von Messinstrumenten für Schaltbretter mit beweglichen Spulen und permanenten Magneten. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 593.)

2201. Schaltungsanordnungen zur Vermeidung bezw. Verringerung der Leerlaufsarbeit bei Ein- und Mehrphasen-Wechselstrom-Transformatoren. Von I. Schmidt. Mit 14 Abb. Schaltapparate für die automatische Zu- und Abschaltung von Transformatoren. (Elektrot. u. Masch. Wien 1906, Jahrg. 24, S. 393/97, 433/37, 414/17.)

2202. Elektrische Messinstrumente. System Meylan-D'Arsonval. Von J. Montpellier. 8 Abb. Voltmeter und Amperemeter mit festem Magnet und beweglicher Spule. Voltmeter und Amperemeter mit beweglichem Magnet und feststehender Spule. Thermische Voltmeter und Amperemeter. Selbstregistrierende Wattmeter. (L'Électricien 1906, Bd. 31, S. 369/3.)

2203. Seismograph in dem Observatorium zu Washington. Von W. Fawcett. Mit 3 Fig. Beschreibung, Konstruktion und Wirkungsweise des Seismographen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 639.)

2204. Stöpselsicherung mit senkrecht zur Befestigungsfläche geteiltem Sockel. 6 Abb. Patent der Bergmann-Elektrizitätswerke. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 160/1.)

2205. Die neue Anlage der Leeds und Northrup Company in Philadelphia. Mit 6 Fig. Die Anlage für Konstruktion und Aichung von elektrischen Messinstrumenten ist in ihren einzelnen Details beschrieben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 544/45.)

2206. Neues Installationsmaterial. 7 Abb. Oelschalter der Siemens-Schuckertwerke. Selbsttätige Oelschalter. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, Nr. 240.)

2207. Wheatstonesche Brücke „Universal" der Queen Company, Philadelphia. Mit 1 Fig. Konstruktion und innere Einrichtung der Brücke. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 541.)

2208. Schaltvorrichtungen zum Schutze elektrischer Leitungen gegen Ueberlastung. 2 Abb. Automatische Schaltvorrichtung von V. M. Gil-Camporro. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 257/8.)

2209. Ein neuer Lampenrheostat. Von T. I. Bull. Mit 1 Fig. Die Erfindung beruht auf der Vereinigung von einem Rheostat aus Widerstandsspulen mit einer Glühlampe, die in Serie geschaltet werden. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 539.)

2210. Die selbsttätigen Hochspannungsölschalter der A. E. G. 7 Abb. Hochspannungsfernschalter. Hochspannungs-Maximalausschalter. (Elektr. Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 301/3.)

2211. Nützlichkeit elektrischer Pyrometer. Von R. A. Hadfield. Hadfield zeigt an einigen Beispielen aus der Metallurgie, wie wichtig es ist, eine exakte Temperaturbestimmung zu erreichen. Als hierfür geeignete Instrumente werden das Widerstands-Pyrometer, das thermoelektrische und das optische Pyrometer angeführt. (El. Review New York 1906, Bd. 48, S. 792.)

2212. Die Messung sehr kleiner Widerstände mit Hilfe gewöhnlicher Laboratoriumsinstrumente. Von G. Burley. 4 Abb. Genaue Messung von Widerständen von der Grössenordnung von 0.01 Ohm. (The Electr. Engineer 1906, Bd. 47, S. 843/4.)

2213. Graphisch registrierender Zähler. 1 Abb. Ref. nach Electr. Journal. Beschreibung der Anordnung an Hand einer Skizze. (The Electr. Engineer 1906, Bd. 47, S. 688/9.)

2214. Zeitzähler mit mehreren Zählwerken. Von H. Kirchhoff. Konstruktion und Schaltung eines Zählers, welcher angiebt, wie lange jeder Wagen eingeschaltet war und mit welcher Geschwindigkeit derselbe während der eingeschalteten Zeit fuhr. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 561/2.)

2215. Ueber Messtransformatoren für grosse Stromstärken. 7 Abb. Einfluss verschiedener Faktoren auf die zu erzielende Genauigkeit der Messungen. (Helios 1906, Jahrg. 12, Nr. 688/2.)

2216. Oelschalter. Beschreibung neuerer Ausführungsformen der Siemens-Schuckert-Werke. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 263/5.)

2217. Die automatischen Zeitfernschalter und deren Verwendungsweise für Beleuchtungszwecke. Von J. Schmidt. 5 Abb. (Forts. u. Schluss.) Schaltapparate. Quecksilberzeitschalter. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 585/6, 598/9, 6090.)

2218. Oszillograph. 1 Abb. Kurze Angaben über den Oszillograph Blondel-Dudell der General Electric Co. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 500 nach Electrical World 17. 3.)

2219. Halter für Hochspannungssicherungen. Mit 1 Fig. Neue Sicherungen mit besonderem Halter der General Electric Comp., für Spannungen von 2300 bis 6600 Volt und höher. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 697/98.)

2220. Gleichstromwattmeter. Mit 1 Fig. Neue Type eines Duncan Standard Gleichstromwattmeters und Wattstundenzählers der Duncan Electric Manufacturing Comp., Lafayette, Ind. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 698.)

2221. Beschleunigungsmesser. Von A. P. Trotter. Mit 1 Fig. Eine sinnreiche Erfindung Trotters zur Messung von Beschleunigung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 581.)

2222. Ueber Isolationsmessungen an Gleich- und Wechselstromanlagen. Von Bercovitz. 1 Abb. Beschreibung eines neuerdings von Dr. P. Meyer, A.-G. Berlin auf den Markt gebrachten Isolationsprüfers. Aufzählung der Anforderungen, denen ein solcher Apparat zu genügen hat. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 349/0.)

2223. Die Verwendung von Serpentin bei Einheitsrollen der Selbstinduktion. Von E. Rosa und F. Grover. Genaue Messungen mit diesen Rollen zeigten Abweichungen, welche ausserhalb der Messfehler lagen, und welche abhängig waren von der Stärke des benutzten Messstromes. Die Verfasser fanden durch eingehende Versuche, dass der Grund dieser Abweichungen in einem Eisengehalt des Serpentins liegt. Referat nach Bureau of Standards 1905, Bulletin Washington Nr. 3, S. 337. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 590.)

2224. Ueber elektrische Widerstandsthermometer. Von Dr. Bruger. 2 Abb. Bauart und Prüfung des Widerstandsthermometers. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 531/3.)

2225. Bestimmung der Meerestiefe durch den Schall. Beschreibung des Berggraf'schen Tiefenmessers. Auf elektrischem Wege wird die Membran eines Tonentsenders in Schwingung versetzt. Diese Schallwellen pflanzen sich zum Meeresboden fort, werden reflektiert und von dem Sprachrohr des Tonempfängers aufgenommen. Messung der zwischen Tongebung und Tonempfang verflossenen Zeit. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 276.)

2226. Ohmmeter. 2 Abb. Beschreibung eines Ohmmeters von Siemens & Halske zur unmittelbaren Ablesung des Widerstandes. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 318/9.)

2227. Zeitzähler als Wagenzähler für Strassenbahnen. Von E. Wagmüller. Erwiderung auf den in Heft 4 der Zeitschr. f. elektr. Bahnen u. Betr., Jahrg. 4 erschienenen Aufsatz von M. Kubierschky, wonach Zeitzähler für die Kontrolle der Wagenführer im allgemeinen ungeeignet sind. (Siehe unsere Referate 101 und 231.) (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 322/3.)

*2228. Ueber Blitzschutzvorrichtungen. Referat über drei bei der Zusammenkunft des American Institute of Electrical Engineers gehaltene Vorträge. Erfahrungen mit neueren Systemen. Siehe Ref. Nr. 347. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1106/7.

*2229. Vorrichtung zum Aufzeichnen der Umlaufsgeschwindigkeit und des Ungleichförmigkeitsgrades von Maschinen. Von F. Lux. 1 Abb. Siehe Ref. Nr. 345. (Elektrotechn. Zeitschr, 1906, Jahrg. 27, S. 557/8.)

*2230. Schaltung von Sicherungen zum Anlassen von Motoren. Von H. Kirchhoff. 1 Abb. Siehe Ref. Nr. 346. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 552.)

*2231. Die Messung sehr kurzer Zeiten vermittels der Entladung eines Kondensators. Von Devaux-Charbonnel. Siehe Ref. Nr. 350. (L'Eclair Electr. 1906, Bd. 47, S. 423/4.)

*2232. Die Messung von Temperaturen auf elektrischem Wege. Von E. Northrup. 19 Abb. Siehe Ref. Nr. 349. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 219/50.)

*2233. Ein Kohlenregulator für Zusatzdynamos. 2 Abb. Siehe Referat Nr. 344 (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 353/4.)

*2234. Vorrichtung zur Auffindung von Kurzschlüssen und Unterbrechungen in elektrischen Leitungen. 3 Abb. Siehe Ref. Nr. 348. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 171/2.)

*2235. Neue Gas-Voltameter. Von J. H. Holden. 5 Abb. Siehe Referat Nr. 351. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 180/2.)

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

2236. Prüfung gummiisolierter Drähte und Kabel. Von J. Langan Versuchsanordnungen sowie tabellarisch zusammengestellte Versuchsergebnisse. (El. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 686/90.)

2237. Prüfung elektrischer Kabel. Konstruktion und Prüfung von Kabeln mit Gummiisolation. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 673.)

2238. Ein neues Isolationsmaterial „Voltax" der Elektrischen Kabel-Comp. in Bridgeport, Ct. Es ist eine neutrale Substanz unempfindlich für atmosphärische Luftänderungen und absolut wasser-, säure- und alkalibeständig. Voltax eignet sich besonders für hohe Spannungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 541.)

2239. Prüfung eines armierten Unterseekabels für 27000 Volt. Von M. M. Geoffroy und Delore. Die Prüfung erfolgte erst mit 28000 Volt, dann mit 60000 und hierauf mit 80000 und 92500 Volt, während weniger Minuten. Als praktisch höchste Spannung für Unterseekabel ergab sich eine solche von 80000 Volt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 539.)

2240. Prüfung eines unterirdischen armierten Hochspannungskabels für eine Betriebsspannung von 27000 Volt. Siehe unser Referat Nr. 167. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 242.)

2241. Erdanker besonderer Konstruktion. 3 Abb. Erdanker zur Verankerung der Endmasten elektrischer Oberleitungen. Amerikanische Konstruktion. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 480.)

2242. Eine neue Befestigung von Leitungsmasten. Von S. Herzog. 5 Abb. Zementfuss Patent Kastler. Belastungsversuche von Holzmasten. (Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 253/6.)

2243. Kabelfehler und ihre Ortsbestimmung. Von O. Prohaska. (Schluss. 1 Zahlenbeispiel. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 559/1.)

2244. Isolationsverbindung für Hochspannung. Versuche der Elektrischen Kabelgesellschaft New York mit dem neuen Isolationsmaterial „Voltax" in Hochspannungskabeln. (Elektr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 626.)

2245. Normalien über den Gummigehalt von Mischungen. Von D. Munro. Auch mit minderwertigen Materialien lassen sich Kabel herstellen, welche die üblichen Prüfungen ganz gut überstehen; allein im Vergleich zu Kabeln, die mit einer Isolierung von hohem Prozentgehalt an reinem Para-Gummi versehen sind, zeigen diese nur geringe Dauerhaftigkeit. Verf. wünscht Vorschriften über die Gehaltsangabe von Mischungen. (Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 981/2.)

2246. Die Materialkonstanten zur Berechnung der Kabel auf Erwärmung. Von J. Teichmüller und P. Humann. 4 Abb. Bestimmung des spezifischen Wärmewiderstandes von Isolier- und Packungsmaterial. Bestimmung des spezifischen Wärmewiderstandes des Erdbodens. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 579/5.)

2247. Schwachstromschutz bei der Hochspannungsanlage der Urfttalsperrengesellschaft. Beschreibung der besonderen Schutzvorrichtungen für Kreuzungsstellen mit Reichsleitungen und Eisenbahngelände. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 590.)

2248. Bericht des Ausschusses über den Entwurf zu Vorschriften für den Blitzschutz von Pulverfabriken und weniger gefährlichen Gebäuden in Sprengstoff-Fabriken. Von R. Süring. Auffangvorrichtungen und Gebäudeleitungen. Erdleitungen. Anschluss an Metallmassen. Besondere Blitzschutz-Vorrichtungen. Ausführung der Blitzableiter. Prüfung. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 576/8.

2249. Auswechselbare Rollenleisten zur Befestigung auf Schlagdübeln. 10. Abb. Patente von Hartmann und Braun, A.-G. Frankfurt. Diese Rollenleisten bezwecken die unbequeme, langwierige und unsaubere Arbeit des Löcherbrechens und Eingipsens an Ziegelmauern zu ersparen. Beschreibung der Rollenleisten. Handhabung. (Helios 1906, Jahrg. 12. S. 686/8.)

2250. Verfahren zum Anlassen und Abstellen von Hochspannungsleitungen. Patente der Siemens-Schuckertwerke Kl. 21c. Nr. 171368. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 243/4.)

*2251. Starkstromkabel. Von Tamlyn. Siehe Referat Nr. 353. (Elektrotechn u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 480.)

*2252. Das Einsetzen von Masten in schlechten Boden. Siehe Referat Nr. 355. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1140/41.)

*2253. Die Durchbiegung von Masten, verursacht durch Bruch von Oberleitungsdrähten. Von Hawthorne und Morton. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 354. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1152.)

*2254. Kautschukisolierte Kabel ohne Bleimantel. Von J. Mc Lean. Siehe Referat Nr. 352. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1081.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

2255. Neues Turbinenkraftwerk in Long Island bei New York. 2 Abb. 77000 KW nach vollständigem Ausbau. Westinghouse-Parsonsturbinen. Beschreibung des Werkes, das für die Stromversorgung des elektrischen Bahnnetzes der Pennsylvania R. R. Co. erbaut wurde. (Zeitschr. f. d. gesamte Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 255/7.)

2256. Die Sillwerke bei Innsbruck. Von Dr. C. Arldt. 31 Abb. (Forts. u. Schluss.) Die elektrischen Anlagen. (Zeitschr. d. V. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 811/6, 889/7.)

2257. Das Elektrizitätswerk Greenwich. 4 Maschinengruppen à 3500 KW. Musgrave-Dampfmaschinen, Drehstromgeneratoren der Electr. Constr. Co. 6600 V. 25 Perioden, Verbrauchsstrom: Gleichstrom 550 V. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 275/6.)

2258. Das Elektrizitätswerk Gillingham. 10 Abb. 1500 PS. Kompoundmaschinen. Drehstromgeneratoren 2000 V. 50 Perioden, 333 Touren. Beschreibung der Kesselanlagen, Pumpen, Kondensatoren, des Schaltbrettes, der Transformatoren. (Electr. Rev. London 1906. Bd. 58, S. 963/6.)

2259. Methode zur Spannungsregulierung in Wechselstromverteilungsnetzen. Von Jacques Büchi. Dieselbe erfolgt durch Verwendung einer besonderen Type von automatischen Transformatoren. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 538.)

2260. Ausnützung der Niagarafälle. Von der Gouvernement-Kommission. Die schon früher mitgeteilten Probleme sind weiter geprüft und ausgearbeitet worden. Es werden sich nach vorläufiger Feststellung 7 Millionen Pferdestärkestunden pro Tag ergeben bei 24stündiger Betriebszeit. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 517.)

2261. Ausrüstung der West-Allis-Werke der Allis-Chalmers-Company. Mit 2 Fig. Kraftstation und Werkstätten der Allis-Chalmers Comp. und ihre innere Einrichtung. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 48, S. 624.)

2262. Hydroelektrische Anlage der Animas Kraft- und Wasser-Compagnie. Von M. Lloyd. Mit 7 Fig. Lageplan, Kraftstation, Generatoren, Wasserräder und Kraftübertragungsanlage im Südwesten Kolorados in La Plata. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 610/15.)

2263. Kraftwerke für Privatbetriebe. E. Josse. (Schluss). Referat über einen Vortrag. Beschreibung des grossen Kraftwerkes der Firma A. Wertheim, Berlin. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 561.)

2264. Eine kleine elektrische Beleuchtungsanlage mit Kraftgasbetrieb. Beschreibung der Beleuchtungsanlage eines Etablissements in Paris, das den Versuch machte unabhängig von den stromliefernden Werken der Stadt den Strom selbst zu erzeugen. Sehr günstige Ergebnisse hinsichtlich des Kostenpunktes. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 478, nach Rev. Industrielle 24. 3.)

2265. Parallelbetrieb von Wechselstrom-Motorgeneratoren. Von Taylor. Kurzes Referat nach Electr. World 31. 3. 1906. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 480.)

2266. Die zukünftige Elektrizitätsversorgung von Paris. Von E. Hospitalier. Bericht des Seinepräfekten. Eingereichte Projekte. Bericht des Chefingenieurs. Sitzung im Stadtrat. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 171/180.)

2267. Energie-Uebertragung bei 36000 Volt. Von M. S. Herzog. Die Uebertragung erfolgt von der hydroelektrischen Kraftanlage in Cellina, Italien, nach Venedig. Die Anlage repräsentiert eine Leistung von 15000 PS. Es sind 6 Francis-Turbinen zu 2640 PS bei 315 minutlichen Umdrehungen aufgestellt, direkt gekuppelt mit Wechselstromgeneratoren. Die Generatoren besitzen eine Spannung von 4000 bis 4800 Volt, die auf 36000 hinauftransformiert wird. (El. Review New York 1906, Bd. 48, S. 814.)

2268. Hydroelektrische Anlage am Sivule-Fluss, Frankreich. Die am Sivule-Fluss errichtete Anlage ist zur Kraftübertragung nach Clermont-Ferrand bestimmt, das etwa 27 Meilen von der Zentrale entfernt ist. Die Kraftstation ist mit 4 Aggregaten Francis-Turbinen horizontaler Anordnung ausgerüstet, die mit 800 KW Generatoren direkt gekuppelt sind. Die Generatoren liefern Dreiphasenstrom von 1000 Volt Spannung, die durch Einphasentransformatoren auf 22000 Volt hinauftransformiert wird. (El. Review New York 1906, Bd. 48, S. 815.)

2269. Das Elektrizitätswerk Cöthen. Von K. Steinrück. Maschinenstation. (Dynamoleistung 125 KW). Leitungsnetz. (Elektrotech. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 239/0.)

2270. Die Dampfturbinenanlage der städtischen Elektrizitätswerke Wien. 5 Abb. 10000 PS-Parsons-Dampfturbinen. Beschreibung der Anlage. (Zeitschrift f. d. gesamte Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 249/3.)

2271. Die Kraftstation Springfield, Ohio. 10 Abb. 1000 KW. Westinghouse Kompound-Dampfmaschinen. Licht und Kraft. Angaben über die Kraftstation, Verteilungssystem, Lampen, Stromberechnung des Verbrauchers. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1122/4.)

2272. Die Gasmaschinen-Zentrale in Winchester, Ind. 1 Abb. Zwei 125-PS-Westinghouse-Gasmaschinen. Mitteilung einiger Betriebserfahrungen mit Gasmaschinen. Angabe über die Lichtzentrale. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1126/7.)

2273. Elektrische Lichtanlage mit Antrieb durch Petroleummotoren. Von H. Sweet. 2 Abb. Zwei 170 PS-Motoren, Drei Zylinder, Viertakt. Beschreibung der Anlage. Angabe über die Selbstkosten elektrischer Energie. Brennstoff: Rohpetroleum. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1125/6.)

2274. Eine neue hydro-elektrische Anlage in Norwegen. Von F. C. Perkins. Beschreibung des Elektrizitätswerkes Kykkelsrud am Glommen. Gegenwärtige Leistung 12000 PS. Francisturbinen von Escher Wyss & Co. Elektrische Einrichtungen von Siemens-Schuckert. (L'Électricien 1906, Bd. 31, S. 359/0.)

2275. Die Verteilung elektrischer Energie für die Beleuchtung und für den Antrieb der Verladevorrichtungen des Amsterdamer Hafens. 3 Abb. Ref. nach Annales des Travaux Publics de Belgique, April 1906. Beschreibung der Beleuchtungseinrichtungen und elektromotorischen Antriebe der Hafenanlage. (Écl. électr. 1906, Bd. 47, S. 352/5.)

2276. Die hydro-elektrische Anlage in Manitu (Colorado). 11 Abb. Leistung des Werkes ca. 3000 PS. Beschreibung der Wasserkraftanlagen und elektrischen Einrichtungen. (Electrical World 1906, Bd. 47, S. 1071/6.)

2277. Schaltungen für Kraftstationen. Von D. Rushmore. 12 Abb. Allgemeine Grundsätze betreffend das Einschalten von Generatoren, Transformatoren, Leitungen, Sammelschienen, Schaltern und Sicherungen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1133/4.)

2278. Die Kraftstation der American Falls (Snake river bei Pocatello). 10 Abb. Die Kraftstation ist mitten im Fluss auf einer Felseninsel angelegt. Drehstromanlage. Fernleitung 170 Meilen (60000 V.) Nennleistung des Werkes 21000 PS. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 830/4.)

2279. Grösste Kraftanlage Japans. Die Anlage umfasst fünf 3900 Kilowatt Siemens-Halskemaschinen direkt gekuppelt mit Escher-Wyss-Wasserrädern. Die Generatoren haben 50 Perioden bei 6600 Volt. Die Transformatorenstation besteht aus neun 2000 KW-Transformatoren zur Erhöhung der Spannung auf 35000 Volt bei Dreieck- und 57000 bei Sternschaltung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 544.)

2280. Hydroelektrische Anlagen in Italien. Von G. Semenza. Beschreibung der hydroelektrischen Anlagen in Turin, Turbigo, Venedig, Valtellina, Vizzola und Geneva. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 656/57.)

2281. Plan zur Errichtung einer städtischen Kraftanlage am Niagarafall, Kanada. Vorläufiges Projekt und Kostenvoranschlag einer Kraftanlage für 60000 bis 100000 PS zur Versorgung mehrerer Städte mit elektrischer Kraft. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 566.)

2282. Kraftstation Long Island. Beschreibung von Maschinenhaus, Kesselhaus und Gesamtanordnung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 8, 551/524.)

2283 Ausrüstung eines neuen Dampfschiffes der Holland-Amerika-Linie. Dasselbe ist mit zwei Sätzen von einander unabhängiger Vierfachexpansions-Dampfmaschinen von 10000 PS ausgerüstet. Zur Erzeugung von Elektrizität zur

Heizung und Beleuchtung des Schiffes sind 4 grosse Dynamomaschinen aufgestellt. Ferner befindet sich auf demselben eine Station für drahtlose Telegraphie. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 603.)

2284. Betriebsergebnisse einer 5000 KW-Turbodynamo. 4 Abb. Fabrikat der Allis-Chalmers Co. in Milwaukee. (Zeitschr. f. d. gesamte Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 254/5.)

2285. Allgemeine Gesichtspunkte für die Regelung der Wasserturbinen. Von E. Lehmann-Richter. Vergleichende Betrachtungen der Regelung von Dampfmaschine und Turbine. Referat über einen Vortrag. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 533/4.)

2286. Die Verwendung von Hochofengas zu motorischen Zwecken. Betriebsdaten. Kurzes Referat nach „Revue industr." 28. 4. 1906. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 499.)

2287. Hochofengasmaschine der Westinghouse Machine-Company Pittsburg, Pa. Die Maschinen leisten 350 PS. bei 150 Umdrehungen pro Minute und sind hier näher beschrieben. (El. Review New York 1906, Bd. 48, S. 819.)

2288. Die in Preussen 1905 zur Erzeugung von elektrischem Strome aufgewandte Dampfkraft. Zahl und Leistung der Dynamomaschinen. Verteilung auf die einzelnen Provinzen. Verwendungszweck. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 259/0.)

2289. Ueber das Oelen von Maschinen. Von W. Wakeman. 5 Abb. Das Oelen rasch laufender Maschinen. Systeme der Sturtevant-, Westinghouse-, Payne-Maschinen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1135/6.)

2290. Prüfung einer Westinghouse-Parsons-Dampfturbine. Mit 1 Fig. Versuchsergebnisse. Wirkungsgradbestimmung und Oekonomie einer 500 KW-Turbine in den Werkstätten der Westinghouse-Maschinen-Co., Ost Pittsburg. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 542/43.)

2291. Daten für Gasmaschinen als Antrieb für elektrische Lichtanlagen. Von R. C. Dieppe. Praktische Daten für die Art und Konstruktion solcher Gasmaschinen, ihre Anordnung und Fundamentierung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 651.)

2292. Dampfturbine in Siam. Die Kraftzentrale der elektrischen Strassenbahn in Bankok ist jetzt infolge gesteigerten Kraftbedarfes mit einer Curtis-Dampfturbine ausgerüstet worden. Der direkt gekuppelte Generator leistet 500 KW bei 575 Volt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 661.)

2293. Körting'sche Sauggasanlage. Mit 2 Fig. Beschreibung einer Sauggasanlage mit Gasgenerator, Gasreiniger und Gasmaschine. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 696.)

2294. Versuche an Gasanlagen. Sehr wertvolle und vollkommen einwandfreie Untersuchungen von Prof. Fernald vom 28. März bis 21. April in St. Louis. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 696/97.)

2295. Neue Kontrollvorrichtung für Turbinen. Von L. Lyndon. Mit 2 Fig. Turbinenanlage und Kontrollvorrichtung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 562/63.)

*2296. Ueber Gasmaschinen. Von Dr. A. Menzel. 24 Abb. Siehe Referat Nr. 360. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 451/6, 469/4, 492/6.)

*2297. Spannungsregelung in Transformatorstationen. Von Dr. H. Hinden. Mit 4 Abb. Siehe Referat Nr. 358. (E. T. Z. 1906, Jahrg. 27, S. 401/5, 424/27.)

*2298. Fortschritte in der Ausnutzung von Wasserkräften. Siehe Referat Nr 357. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 5, S. 227/9.)

*2299. Eine Müllverbrennungsanlage in Verbindung mit einer elektrischen Lichtanlage. Siehe Referat Nr. 356. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 828.)

*2300. Eine Dampfmaschine von 6000 PS. Siehe Referat Nr. 359. (Eclair. électr. 1906, Bd. 47, Supplement S. CXIX.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

2301. Elektrische Ventilatoren. Mit 35 Fig. Verschiedene neueste Typen und Konstruktionen elektrischer Ventilatoren obiger Firma. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 586/93.)

2302. Elektrische Turmkrane in deutschen und irischen Häfen. Von F. C. Perkins. Mit 2 Fig. Gesamtansicht, innere Einrichtung, Konstruktion und Bau solcher Krane. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 685/86.)

2303 Neue elektrische Materialtransportvorrichtung der Palmer Company in Irrow, England. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 48, S. 672.)

2304. Elektrische Bohrer. Mit 4 Fig. Verschiedene Drillbohrer, Brustbohrer und Schleifmaschinen mit elektrischem Antrieb der General Electric Company Schenectady, N.-Y. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 660/61.)

2305. Die Elektriztät im Dienste des Zeitungsdruckes. Von J. Norris. Statistische Zusammenstellung des Energieverbrauches und der Kosten der verschiedenen elektrisch betriebenen maschinellen Einrichtungen der New York Times 41 Park. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 652/53.)

2306. Elektromotoren als Antriebsmaschinen. Mit 5 Fig. Versuchsergebnisse von Elektromotoren. Drehmoment und Geschwindigkeitsdiagramm, Stromverlauf mit und ohne Schwungrad und Pferdestärken in Abhängigkeit von der Zeit. (Elektr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 644/48.)

2307. Rotierender Leuchtturmkran für Hafen und Werft in Dublin. Irland. Der Kran ist mit Gleichstrommotoren von 40 bezw. 60 PS bei 500 Volt Spannung ausgerüstet und für 100 Tonnen Tragkraft normal berechnet. Er hebt in 1 Minute 150 Tonnen 8 Fuss hoch, 50 Tonnen 10 Fuss und 20 Tonnen 20 Fuss hoch. (Elektr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 538.)

2308. Die Kohlen-Umladevorrichtung der London Metropolitan Electr. Supply Station. Von Frank Perkins. 3 Abb. Die Anlage ist imstande pro Stunde 60—80 t Kohlen von den Waggons nach den Feuerungen zu schaffen. System Bennis. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 847/0.)

2309. Elektrische Ausrüstung eines mexikanischen Bergwerks. Von H. E. West. Interessante Abhandlung über den elektrischen Teil der Gold- und Silberbergwerke in El Oro. Mexiko. (El. Review. New York 1906, Bd. 48, S 815.)

2310. Elektrischer Kran für 100 Tonnen. Kurze Beschreibung des Krans, Type Derrick, installiert am Scott and Engineering Company Gebaude, Greevick, Schottland. (El. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 814.)

2311. Der Elektromotor für Schraubendampfer. Von R. T. Walker. Für den Antrieb der Schiffsschrauben werden Elektomotore verwandt. Der Strom für den Motor wird von einem Generator geliefert, der mit einer Dampfturbine gekuppelt ist. Als Nachteil wird besonders hervorgehoben, dass die Dampfturbinen zu hohe Tourenzahlen besitzen und dass drei statt einer Maschine zur Verwendung kommen müssen. (El. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 793.)

2312. Elektrisch angetriebene Koksverladevorrichtung. Von F. Perkins. 1 Abb. Die Verladevorrichtung vermag pro Tag 30 Oefen zu bewältigen. Gesamtkosten pro Ofen 1.7 Mk. Handarbeit erfordert den zwei- bis dreifachen Betrag. (The Electr. Engineer 1906, Bd. 47, S. 769.)

2313. Elektrischer Antrieb in einer Weberei. Angaben über die Anlage. Grösse der Antriebsmotoren. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24. S. 519.)

2314. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. 8. Abb. Elektrisch betriebene Werkzeuge und Maschinen. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 523.)

2315. Amerikanische elektrisch betriebene Fraismaschine der Amerikanischen Werkzeug-Gesellschaft Cincinnati. Mit 1 Fig. Konstruktion und Bau von Fraismaschinen mit eingebautem Elektromotor für den Antrieb. (Electr Rev. New. York 1906, Bd. 48, S. 625.)

2316. Elektrisch betriebene Feuerungstüren. Mit 3 Fig. Versuchsergebnisse obiger Vorrichtung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 623.)

2317. Elektrischer Aufzug in einem Bergwerke. Der Aufzug, der hier näher beschrieben ist, befindet sich in der Cobbinshaw-Grube, etwa 15 Meilen von Edinburg entfernt. Er ist von der Tarbrat Oil Comp. errichtet, durchläuft etwa 128 m und fördert täglich 650 Tonnen in 8 Stunden. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48 S. 600/01.)

2318. Die elektrischen Einrichtungen einer Geschossfabrik. 4 Abb. Elektromotorische Antriebe von Drehbänken zum Abdrehen von Granaten. Bohrmaschinen. Grösse der Motoren 7—35 PS.

Durchmesser des Geschosses	6"	7"	8"
Anzahl der in 10 Stunden bearbeiteten Geschosse bei elektromotorischem Antrieb der Drehbänke	38	32	25
Anzahl der bearbeiteten Geschosse bei Drehbänken mit Riemenantrieb	27	21	17
Prozent Zunahme	40,7	52,3	47

(Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 910/11.)

2319. Eine elektrische Feuerlöschpumpe. 1 Abb. Eine selbsttätige Anlaufvorrichtung für den Motor ist so angeordnet, dass die Pumpe unverzüglich mit

gleichmässigem Drucke zu arbeiten anfängt, sobald eine Hydrantentür in irgend einem Geschosse des Gebäudes geöffnet wird. Vierpoliger Gleichstrommotor mit Nebenschlusswicklung. Tourenzahl der Pumpe 360. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 722/3.)

2320. Laufkran mit Elektromagneten zum Verladen von Stabeisen. 3 Abb. Elektromagnetische Greifvorrichtung. Angaben über einen ausgeführten Laufkran. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 320/1.)

2321. Ueber Bremsvorrichtungen. Von A. Jones. 7 Abb. Aufzählung der bei elektrischen Aufzügen gebräuchlichen Bremsvorrichtungen. 7 Typen. (Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 948/9.)

*2322. Elektrische Werkzeuge. Siehe Referat Nr. 361.

VII. Elektrische Beleuchtung.

2323. Glühlampe „Economical" der Electric Lamp Company, New York. Mit 2 Fig. Glühlampen mit abschwächbarem Lichte für Schlaf- und Badezimmer und Räume mit gedämpftem Licht. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 585).

2324. Metallfaden-Glühlampe. Die von Dr. H. Just und F. Hanaman in Oesterreich konstruierte Lampe enthält einen Metallfaden aus Wolframmetall und ist in Grossbritanien patentiert. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 671).

2325. Elektrische Sicherheits-Glühlampe. Von Dr. Tomassi, Paris. Konstruktion einer neuen Glühlampe, die vollkommene Sicherheit gegen Feuer- und Explosionsgefahr bietet. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 653).

2326. Flammenbogenlampen mit langer Flamme, von L. Andrews. 10 Abb. Als Regel gilt gewöhnlich bei Flammenbogenlampen, den Flammenbogen nicht länger als 3—4 mm zu halten, um einen hohen Wirkungsgrad zu erzielen. Verf. weist durch seine Untersuchungen nach, dass man bei Flammenbogenlampen mit schräg nach abwärts geneigten Kohlen die Flammenbogen länger machen kann, ohne dass sich der Wirkungsgrad erniedrigt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 923/8).

2327. Glühlampen mit hohem Wirkungsgrad für Strassenbeleuchtung von W. Willcox. 3 Diagr. Lampen mit metallisiertem Kohlenfaden (Steigerung des Wirkungsgrades um 30 Prozent.) Wahl der Amperezahl. Die praktischen Vorteile der Verwendung von Glühlampen für Strassenbeleuchtung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 855/8).

2328. Ueber Quecksilberdampflampen. Die ersten Versuchslampen. Gegenwärtige Ausführungsform. Betrieb der Lampen. Nutzeffekt. Verfahren, die Farbe des Lichtes zu ändern. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 229/1).

2329. Die Beck'sche Flammenbogenlampe. 1 Abb. Genaue Beschreibung des Modells. 55 bis 65 Volt für eine Lampe. Die Kohlen halten 8 bis 15 Stunden. Stromverbrauch 0,163 Watt pro hemisphärische NK. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1158).

2330. Die Wolframlampe. Herstellung der Lampe. Versuchsserien. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 170/1).

2331. Elektrische Dunkelkammerlampe. 2 Abb. Ausführungsform der Firma Schuch in Worms. Benutzung von Farbflüssigkeiten als Filter. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 749/0).

2332. Verstellbarer Glühlampenreflektor. 1 Abb. Unter der Bezeichnung „Chippoaufhängung" bringt die Beleuchtungskörper-G. m. b. H. Berlin einen verstellbaren Glühlampenreflektor auf den Markt. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 722).

2333. Der elektrische Lichtbogen. Von A. Becker. (Schluss.) Anwendung von Wechselstrommagneten zum Ablenken des Lichtbogens. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 255/6).

2334. Sicherheits-Handlampe. Beschreibung einer Handlampe von J. Carl, Jena. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, 244/5).

2335. Die „Pagoda"-Reflektor-Bogenlampe. Fast das gesamte Licht wird nach abwärts geworfen und ist so verteilt, dass eine sehr gute allgemeine Beleuchtung resultiert. Fabrikat der Holophane Glass Co. (Electr. Rev. London 1906, Bd. 48, S. 939).

2336. Reflektor mit seitlicher Fassung zum Einschrauben der Glühlampen. 1 Abb. Die Glühlampe liegt horizontal im Reflektor, wodurch eine vollkommene Ausnützung der Reflektionswirkung am wichtigsten Teile des Reflektors, dem Reflektorscheitel, erreicht ist. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 304).

2337. Ueber Wattverbrauch und Lichtstärke der Edison-Glühlampe. Von Dr. R. Lucas. Die Erfahrungsregel, dass die von Glühlampen ausgesandte Lichtmenge im geraden Verhältnis zur dritten Potenz des Energieverbrauches steht, wird an der Hand der Strahlungsgesetze abgeleitet und das Ergebnis erörtert. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 524/5).

2338. Reinigen von Bogenlampen-Elektroden. Der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft ist ein neues Verfahren zur Reinigung von Bogenlampenelektroden patentiert worden, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die zu reinigende Elektrode als umlaufende Scheibe ausgebildet ist, welche durch eine feststehende Abstreifvorrichtung gereinigt wird. Beschreibung einer Ausführungsform. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 276/7).

2339. Seltene Erden und elektrische Glühkörper. Von M. Beebe. 2 Abb. Herstellungsweise seltener Erden. Beziehungen zwischen der Temperatur der Glühkörper und der ausgestrahlten Energie. (The Electr. Engineer 1906, Bd. 43, S. 806/9).

2340. Elektrische Notbeleuchtungsanlage für Theater und ähnliche öffentliche Gebäude. Patent von G. Fleischhauer und E. Gilowy. Die neue Notbeleuchtungseinrichtung ist dazu bestimmt, beim Versagen der vorhandenen Hauptbeleuchtungsanlage als Ersatz der bislang noch verwendeten Kerzenbeleuchtung zu dienen. Automatische Einschaltung der Notlampen (Akkumulatorenbatterie) beim Senken des eisernen Vorhanges. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 244).

2341. Strassenbeleuchtung. Von C. Turnbull. Erfahrungen mit Nernst-Lampen (von der D-Type). Ueber Laternen und Reflektoren. (Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 909).

2342. Innere Beleuchtung. Eingehende Erörterung in der Gesellschaft für Beleuchtungsingenieure über die praktische Beleuchtung und praktische Anordnung der Beleuchtungskörper in Innenräumen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 602/03).

2343. Die 29. Zusammenkunft der National Electric Light Association in Atlantic City, N.-J. Versammlungsbericht. Kurze Inhaltsangabe über folgende Vorträge: Quecksilberdampf-Gleichrichtersystem mit Magnetitlampen für Strassenbeleuchtung. W. Barstow. Der Kohle-Flammenbogen. L. Marks. Mechanische Kälteerzeugung. J. Meyer. Brennstoffökonomie. J. Hallberg. Elektrisches Heizen. J. Ayer. Der Bau von Oberleitungen für Licht- und Kraftzwecke. P. Spencer. Wie kann sich eine kleine Anlage bezahlt machen. F. Mc Gee. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 894/3).

2344. Die elektrische Beleuchtung der Badeorte an der atlantischen Küste. 24 Abb. Beschreibung der Beleuchtungseinrichtungen von Badeorten wie Coney Island, Long Branch Asbury Park u. s. w. Angaben und Abbildungen über festliche Illuminationen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1109/21).

2345. Einiges über Illumination. Von Cole Tay. 7 Abb. Bemessung und Verteilung der Lampen. Lichtverteilungskurven. Bestimmung der Lichtstärke pro Flächeneinheit. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1127/0).

2346. Einiges über Kirchenbeleuchtung. Von E. Weeks. 2 Abb. Allgemeine Gesichtspunkte. Angaben über eine ausgeführte Kirchenbeleuchtung. Skizze der Beleuchtungsanlage. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 251/6).

2347. Beleuchtung von Hallen. Von J. Cravath und V. Lansingh. 3 Abb. An Hand von 3 Abb. wird die zweckmässigste Anordnung der Lampen zur Hallenbeleuchtung gezeigt. Die erste Abb. zeigt eine gut beleuchtete Halle, die zweite Abb. eine schlechte Methode der Hallenbeleuchtung, die dritte Abb. ein Beleuchtungssystem, das den Augen schadet. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1130/1).

2348. Zur Flimmerphotometrie. Von Dr. H. Krüss. 3 Abb. Verf. beschreibt im Anschluss an den Aufsatz von W. Bechstein in Nr. 17 der unten angegebenen Zeitschrift ein von ihm konstruiertes Flimmerphotometer und beleuchtet einige Probleme der Flimmerphotometrie. (Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 512/3).

2349. Eine neue Oel-Photometerlampe. Von A. H. Ellioff. Die Photometerlampe, die hier näher beschrieben ist, bleibt über eine beträchtliche Zeitperiode hindurch konstant und ist leicht zu handhaben. Die Intensität ist von der Beschaffenheit des Oeles abhängig. (El. Review. New York 1906, Bd. 48, S. 795).

2350. Die Quecksilberdampflampe und einige Probleme der Photometrie. Von C. O. Bastian. (Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 913).

2351. Strassenphotometer. 2 Abb. Instrument von Harrison und Simmance-Abady. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 169).

2352. Beleuchtungsmessungen. Von F. Uppenborn. 6 Abb. Messungen mit Weber'schem Photometer, Beleuchtungsmesser von Martens. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 159/160).

2353. Transportables Selenium-Photometer für Glühlampen. Von Dr. Torba. Kurze Beschreibung und Wirkungsweise des Photometers. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 692/93).

*2354. Einiges über Beleuchtung. Siehe Referat Nr. 306. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1127).

*2355. Die Kosten des Unterhaltes von Bogenlampen. Von R. Richardson. Siehe Referat Nr. 362. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1148).

*2356. Elektrische Zugsbeleuchtung. Siehe Referat Nr. 365. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 5, S. 232/3).

*2357. Neue Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen, System Siemens-Schuckert. Von S. Hartmann. 8 Abb. Siehe Referat Nr. 363. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 607/9).

*2358. Metallader-Kohle. Siehe Referat Nr. 364. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 244).

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

2359. Interessante Schweizer Elektrische Strassenbahn. Von C. L. Durand. Mit 5 Abb. Die Einphasenbahn durchfährt die Linie Fribourg-Morat-Anet. Die Konstruktion und innere Einrichtung der Wagen, die Zentrale, die Unterstationen und die Kontaktleitung sind ausführlich behandelt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 799/801.)

2360. Elektrische Strassenbahn auf dem Mont Blanc. Die projektierte elektrische Strassenbahn auf den Mont Blanc ist nunmehr genehmigt und wird das Projekt hier behandelt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 559.)

2361. Gleislose elektrische Strassenbahn. Angaben über den Betrieb der Strecke Spezia-Portovenere. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 243.)

2362. Erweiterung der Pennsylvania-Strassenbahn New York-Long Island. Mit 18 Fig. Lageplan, Maschinenhaus, Kesselhaus und Gesamtansicht der Long Island Kraftstation, Dampfanlage, Kessel, Akkumulatorenbatterie, Schaltungsschema und Schaltwand der Kraftstation Long Island. (Elektr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 529/36, 567/78.)

2363. Gasmaschinen für Strassenbahnen. Die Olean Strassenbahn-Gesellschaft hat die Westinghouse-Maschinengesellschaft in Ost-Pittsburg beauftragt, in ihrer Kraftanlage zwei Gasmaschinen à 500 PS bei 150 Umdrehungen pro Minute aufzustellen. Es kommen horizontale doppelwirkende Maschinen zur Verwendung. Dieselben werden 300 KW Wechselstrommaschinen antreiben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 697.)

2364. Einnahmen der elektrischen Strassenbahn, der North Jersey Street Railway Company. Statistische Ergebnisse. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 674.)

2365. Neue Ausrüstung der Pariser Untergrundbahn. Von Durand. Mit 2 Fig. Ausstattung der Motore und Untergestelle der Untergrundbahn. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 640/41.)

2366. Die Kraftübertragungsanlage und das „Dritte Schienen"-System der Long Island Railroad. Von W. Smith. 9 Abb. Beschreibung der Leitungsanlagen, Unterstationen, Bahnoberbaues. (Elektr. Rev New York 1906, Bd. 48, S. 907/15.)

2367. Schraubenbolzen Lakhowsky für Tramway-Gleise. Von De Kermond. 7 Abb. Modell einer Schraube, die das Lockerwerden verhindert. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 376/9.)

2368. Elektrische Einphasen-Bahn auf der Ausstellung in Mailand Von R. de Valbreuze. 7 Abb. 2000 V. im Fahrdraht. 15 Perioden. Der Triebwagen besitzt zwei Motoren von 25—30 PS Sekundärspannung 180 V. Gebaut von der Unione Elettrotecnica Italiana. Beschreibung der Schaltungseinrichtungen, des Rollmateriales und Oberbaues. (L'Eclair. électr. 1906, Bd. 47, S. 331/4.)

2369. Elektrische Bahn Burgdorf-Thun. Von A. Solier. 3. Abb. Vollbahn. 40 km. Stromentnahme aus dem Kander-Werk (48 km entfernt von Thun). Drehstrom 16000 V Sekundär 750 V. (l'Eclair. électr. 1906, Bd. 47, S. 367/0.

2370. Elektrische Dreiphasenlokomotive in Bertoud-Thoune, Schweiz. Von C. L. Durand. Mit 3 Fig. Beschreibung der gesamten Anlage der von Brown, Boveri & Cie. gebauten Lokomotive und ihre Konstruktion. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 677/80.)

2371. Eine elektrische Lokomotive mit Batteriebetrieb. Angaben über eine Lokomotive, die kürzlich auf den Londoner Untergrundbahnen in Betrieb gesetzt wurde. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 479/480.

2372. Elektrische Zugförderungseinrichtungen mit fahrbarem Umformer und Drehfeldtriebmotoren mit Kurzschlussankern. Von Dr. W. Kummer. 8 Abb. Geeignet zur Erreichung hoher Beschleunigungen beim Anfahren. Verwendung eines zentralen, sekundären Drehstroms von variablem Puls abgebenden Umformers, an den die Primäranker der mit Kurzschlussläufern ausgerüsteten Achsen-

triebmotoren parallel angeschlossen sind. Regelung des Umformers mittels eines zentralen Fahrschalters und eines einzigen zentralen Anlasswiderstandes. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 302/3.)

2373. Die elektrischen Bahnanlagen der Filderbahn. Von Hotopf. Mit 25 Abb. Beschreibung der Anlagen der Filderbahn (Stuttgart). Betriebsmittel. Konstruktionsdetails. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 269/75, 292/1, 313/0.)

2374. Neue Kontaktleitungsträger für elektrische Strassenbahnen. Mit 8 Abb. Verschiedenartige Masten und Anordnungen zur Kontaktleitungsverlegung (Freileitung). (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 817/18.)

2375. Projektierte Pennsylvania Elektrische Strassenbahn nach New York und Long Island. Mit 1 Abb. Eine ausführliche Abhandlung über die nunmehr praktisch vollendeten Pläne und Projekte obiger Strassenbahn. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 803/04.)

2376. Elektrische Lokomotiven der Metropolitan-Bahn. 2 Abb. Konstruktions- und Betriebsdaten. Charakteristiken. (The Electrician 1906, Bd. 57, S. 250/1.)

2377. Neue elektrische Züge auf der Metropolitan-Bahn. 2 Abb. Beschreibung der neu angeschafften Züge. (The Electrician 1906, Bd. 57, S. 248/9.)

2378. Elektrische Wagen auf der Internationalen Automobilausstellung zu Berlin 1906. 2 Abb. Angaben über Traktionsakkumulatorentypen. Antriebsarten der Elektromobile. Verschiedene Systeme. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 717/0.)

2379. Ueber Montage und Ausbesserung von Fahrdrahtleitungen elektrischer Bahnen in den Vereinigten Staaten. Von O. Forster. 9 Abb. Aufstellung von Leitungsmasten. Verlegen der Oberleitung. Befestigen der Oberleitung. Der Reparaturwagen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 681/4, 713/4.)

2380. Stromabnehmer-Kontaktwagen für gleislose Bahnen. Beschreibung des jetzt gebräuchlichen Stromabnehmers. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 240/2.)

2381. Isolatoren für die dritte Schiene. 2 Abb. Abbildung und Beschreibung der bei der Pariser Metropolitanbahn verwendeten Typen. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 482.)

2382. Das Versagen von Strassenbahnbremsen. Aeusserungen von A. Trautweiler über den Aufsatz von Dr.-Ing. Kramer in Heft 8 und 9 nachgenannter Zeitschrift. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906. Jahrg. 4, S. 304/06.)

2383. Die beiden bisher im Simplontunnel verwendeten elektrischen Lokomotiven. Bei den im Betrieb befindlichen Lokomotiven haben sich Störungen gezeigt. Als Ursache wird angegeben, dass unter den im Tunnel obwaltenden Umständen (übermässig hober Wasserdampfgehalt) die Isolationsschichten von Wasserdampf durchdrungen werden, was zu Kurzschlüssen führt, durch die der Motor verbrannt wird. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 388.)

2384. Die Akkumulatorenlokomotive der Londoner Untergrundbahn. 1 Abb. 308 PS-Stunden Kapazität. Gesamtgewicht 65 t. Kurze Beschreibung der Lokomotive. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 692/5.)

*2385. Ein Verfahren zur dauernden Ueberwachung der Strassenbahn-Erdströme. Von W. Kohlrausch. Siehe Referat Nr. 367. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906. Jahrg. 47, S. 585/6.)

*2386. Erfahrungen mit einer gleislosen elektrischen Bahn. Siehe Referat Nr. 368. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 829.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungs-Anlagen.

2387. Spannungsregulierung grosser elektrischer Schmelzöfen. Von R. H. Stuart. Während bei kleineren Schmelzöfen ein einfacher Regulierwiderstand im Sekundärstromkreise genügte, zeigen die hier angeführten Versuche, dass für grössere Oefen ein Regulator im Primärstromkreise eingebaut werden muss. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 698.)

2388 Glüh- und Härteöfen mit elektrischer Heizung des Schmelzbades. 1 Abb. Beschreibung des neuartigen elektrischen Glühofens der Firma Gebr. Körting, Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H. Berlin. Verwendung eines Bades von feurig-flüssigen Metallsalzen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 747/9.)

2389. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. 2 Abb. Elektrisches Schweissen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 522/3.)

2390. Schmelzen von Eisenerzen durch Elektrizität. Verschiedene erfolgreiche Versuche. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 682/84.)

2391. Elektrische Schmelzvorrichtung für Eisen. Von Dr. Eugene Haanel. In Europa bestehen eine ganze Reihe von elektrischen Einrichtungen zum Schmelzen von Eisen, die der Verfasser allerdings sehr optimistisch beurteilt. Ein richtiges Urteil müsste erst noch durch Versuche bestätigt werden. (Electr. Rew. New York 1906, Bd. 48, S. 216.)

2392. Verarbeitung von Nickelerzen aus Neu-Kaledonien und elektrometallurgische Nickelherstellung nach dem Gin-Prozess. Verarbeitung der kaledonischen Erze zur Herstellung von Nickelsulfat und Nickeloxyd. Elektrometallurgisches Verfahren der Erzeugung von Nickel und Ferronickel. Siehe Referat No. 369. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 380/2.)

2393. Herstelllung von Elektrostahl. (Neuer elektrischer Ofen System Gin.) 3 Abb. Der neue Gin-Ofen ist für kontinuierlichen Betrieb eingerichtet; er ist der Hauptsache nach ein Induktionsofen, in dem eine Reihenfolge von Mulden angeordnet ist, die durch enge Kanäle mit einander in Verbindung stehen. Die Verschiedenheit der Querschnitte bedingt einen verschiedenen Joule'schen Effekt und diese Temperaturungleichheit bewirkt, dass die geschmolzene Masse durch die verschiedenen Mulden sich hindurch bewegt, wo sie der Reihe nach den metallurgischen Prozessen unterworfen wird. Siehe Referat Nr. 369. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 225/7.)

2394. Gewinnung von Roheisen mit Elektrizität in Kanada. Auszug aus einem Bericht des Kaiserlichen Konsulats in Montreal. Danach hat sich herausgestellt, dass sich aus dem schwefelhaltigen Eisenerz, das in Kanada vorkommt, mit Hilfe des elektrischen Stromes brauchbares Roheisen billiger herstellen lässt, als in Hochöfen unter Verwendung von Koks. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 319/0.)

2395. Elektrische Schmelzvorrichtung für Eisen und Stahl. Von R. E. Hadfield. Die Herstellung von Bessemer- und Siemens-Martinstahl auf elektrischem Wege haben sich als sehr ökonomisch erwiesen, durch gute Qualität, geringere Kosten und Zeitersparnis. Besonders wird in solchen Gegenden eine elektrische Schmelzvorrichtung sich als praktisch erweisen, wo zur Fabrikation von Stahl und Eisen Wasserkräfte zur Verfügung stehen. (El. Review New York 1906, Bd. 48, S. 794 u. 795.

*2396. Abhandlungen über Elektrometallurgie. Von G. Gin. 4 Abb. Siehe Ref. No. 369. (Eclair électr. 1906, Jahrg. 13, S. 321/0, 361/7.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

2397. Ozonerzeugung durch Elektrizität. Von A. W. Ewell. Anordnung von Versuchen und ihre Ergebnisse. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 657.)

2398. Der 6. internationale Kongress für angewandte Chemie in Rom. Von John Kershaw. Kurzer Bericht. Kurze Inhaltsangabe über folgende Vorträge. Die Verdampfung der Metalle. Ueber Kohlen-Silizid, H. Moissan. Die direkte Nutzbarmachung des Luftstickstoffes für Düngemittel und andere chemische Produkte, Dr. A. Frank. Die Verwendung der Zentrifugalkraft zur Trennung von Gasen, E. Mazza. Die Dissoziation geschmolzener Salze, C. Dölter. Ueber Subchloride, Guntz. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 860/1 und Zeitschr. f. Elektrochemie 1906 Bd. 12, S. 430/7.)

2399. Die elektrolytische Kupferraffinerie von Lamar in Chrome (Vereinigte Staaten.) Von M. Pufahl. Ref. nach Engineering and Mining vom 13. Jan. Beschreibung der Werke. Angabe von Betriebsdaten. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 233.)

2400. Die Bindung des Luftstickstoffs. Von W. Ramsay. Zusammenstellung der bekannt gewordenen Verfahren (Dr. Frank, Bradley und Lovejoy, Dirkeland und Eyde.) (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 356/9.)

2401. Ueber den Einfluss des Gefässmateriales auf die Bildung von Ozon durch stille elektrische Entladung. Von F. Russ. 1 Abb. Analyse und Versuchsanordnung. Ergebnisse. Unter sonst gleichen Bedingungen nimmt die Ozonausbeute in dem Masse ab, als die Ultraviolettdurchlässigkeit des Gefässmaterials steigt. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 409/2.)

2402. Die elektrolytische Behandlung von elektrolytischem Schlamm. Von A. G. Betts. 2 Abb. Gegenwärtig in Anwendung kommende Verfahren. Elektrolytische Schlammbehandlung. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13. S. 25/4.)

2403. Ein neuer Apparat zur Gewinnung von Magnesium. (E. Haag, Berlin.) 1 Abb. Ausgangsmaterial für die Elektrolyse: Carnallit. Gewinnung wertvoller Nebenprodukte. Beschreibung des Apparates an Hand einer Skizze. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 481/2.)

2404. Die Kupferwerke in Leeds. 4 Abb. Das 96% Rohkupfer wird hauptsächlich aus Chile oder Japan bezogen und in den Werken der Raffinierung unterworfen. Beschreibung der Anlagen. (The Electr. Engineer 1906, Bd. 47, S. 733/6.)

2405. Acetylen und elektrische Entladungen. Von H. Jackson und W. Laurie. Verf. erhielten beim Behandeln von Acetylen mit Hochfrequenz-Entladungen eine weiche braune Substanz, die beim Stehen an der Luft hart und unlöslich wurde. Beim Erhitzen der Substanz unter Luftabschluss destillierte ein Oel über. Die Untersuchungen über diese Substanz, die eine Reihe seltsamer Eigenschaften aufweist, werden fortgesetzt. (The Electr. Engineer 1906, Bd. 47, S. 865, nach Proceedings of the Chem. Soc.)

2406. Destillation von Gold. Einige historische Angaben. Sodann Mitteilungen über Versuche von Moissan im elektrischen Schmelztiegel: 500 Ampere 110 Volt in 5,5 Minuten 10 gr Gold, in 6,5 Minuten 20 gr Gold destilliert. Das Titrat enthielt 99,98% Gold. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 237/238.)

2407. Erhaltung von Kesselröhren. Kurze Beschreibung einer elektrogalvanischen Anlage zum Ueberziehen von Kesselröhren der Britischen Schiffskessel. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 620.)

2408. Die städtische elektrolytische Hypochloritanlage in Poplar. 2 Abb. Die Anlage hat den Zweck, die Stadt mit einem billigen Desinfektionsmittel zu versorgen. Hermite'sche Elektrolysier-Apparate. Ausbeute an wirksamem Chlor 114,7 Gramm pro KW-Stde. Elektrolyt Magnesiumchlorid. (Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 911/3.)

2409. Erfahrungen über Stromstärke und Anodenverwendung bei galvanischen Bädern. Bei Vergoldungs- und Versilberungsbädern genügt eine Spannung von 1,5 bis 2,5 V., die jedoch auch bis auf 3 V. erhöht werden kann. Bei Messing-, Kupfer- und dergleichen Bädern nimmt man 3,0 bis 3,5 V. Einiges über Anodenverwendung. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 275.)

2410. Zerlegung von Formaldehyd durch stille elektrische Entladung. Von F. Russ. 1 Abb. Beweis der Umkehrbarbeit des Prozesses $CO + H_2 \rightleftarrows CH_2O$ durch stille elektrische Entladung bei 150° C. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 412/3.)

2411. Ueber elektrolytische Darstellung der Alkoholate und der Alkoholat-Carbonsäureester. Von B. Szilard. Bei der Elektrolyse der Alkalimethylaten oder Aethylaten entstehen die entsprechenden Carbonsäureester. Verwendet man bei der Elektrolyse als Anode keine Kohle oder Edelmetall, so entsteht, wenn die Stromdichte eine geringe ist, die Alkoholatverbindung des entsprechenden Metalles. (Gute Kühlung und absolute Alkohole.) (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 393/5.)

2412. Ueber die Einwirkung der stillen elektrischen Entladung auf Chlor. Von F. Russ. 1 Abb. Literaturangaben. Eigene Versuchsergebnisse. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 395/6.)

2413. Die elektrolytische Herstellung von Zinnschwamm. Von F. Tommasi. Prozess Tommasi. Mit einem Elektrolysator, der eine Scheibenkathode von 8 m Durchmesser hat, kann man 4400 gr Zinn pro PS-Stde. oder 105 kg pro Tag von 24 Stunden niederschlagen. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 84/6.)

2414. Zwei neue Apparate für die elektrochemische Industrie. 2 Abb. Automatischer Zuführungsapparat von Soda zum Kesselwasser. (Verhütung der Kesselsteinbildung.) Dampfkessel-Abblasehahn (Kesselreinigung.) (Elektrochem. Zeitschrift 1906, Jahrg. 13, S. 40/1.)

*2415. Ueber die industrielle Herstellung des Kalziumhydrürs. Von G. Jaubert. Siehe Referat Nr. 371. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 185/6.)

*2416. Elektrolytische Reinigung von Eisen- oder Messinggegenständen beim Vernickeln. Siehe Referat Nr. 370. (Ungar. Metallarbeiter 1906, Jahrg. 24, S. 5/6.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

2417. Telegraphenstatistik 1904. Von H. v. Hellriegel. (Schluss.) Entwicklung des Telegraphenverkehrs. Verwendete Apparatensysteme. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 476/7.)

2418. Einwirkung von Telephongesprächen auf die Stimme. Von Edward Hall. Durch langjährige Versuche hat Verfasser festgestellt, dass die Telephongespräche die Stimme beeinflussen, besonders dann, wenn das Sprachrohr ungewöhnlich hoch ist. Französisch soll eine bessere Telephonsprache sein als Englisch. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 515.

2419. Verbesserungen an Telephonanlagen. Von W. Duddell. Die Vorgänge in Telephonanlagen müssen noch mehr untersucht und durch feine Messinstrumente experimentell festgestellt werden. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 620.)

2420. Telegraphie und Telephonie in den Vereinigten Staaten. Statistisches über die letzten Jahre. (The Electr. Engineer 1906, Bd. 47, S. 817/8.)

2421. Telephon-Relais. Von Dr. John Trowbridge. Es wird kurz die Konstruktion eines neuen Telephon-Relais des Verfassers beschrieben, das hauptsächlich kein brummendes und knatterndes Geräusch aufweist und sehr gute Resultate geliefert haben soll. (El. Review New York 1906, Bd. 48, S. 791/2.)

2422. Unterirdisches Ueberland-Röhrensystem der amerikanischen Telephon- und Telegraphen-Kompagnie zwischen New York und New Haven. Mit 20 Fig. Kabelverlegung und Montage der obigen Telephon- und Telegraphenanlage. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 554/58.)

2423. Neueste elektrische Erfindung. Von Marconi und de Forest. Diese neueste Erfindung beruht auf einem Telephoninstrument, welches irgend einer Person gestattet, beim Reiten, Spazierengehen etc. von irgend einem beliebigen Punkt aus sich mit einem beliebigen Telephonsystem in Verbindung zu setzen Es scheinen aber vorerst noch einige Schwierigkeiten überwunden werden zu müssen. (El. Review New York 1906, Bd. 48, S. 791.)

2424. Drahtlose Telegraphie. Von William Marconi. Die neuesten Versuche haben ergeben, dass eine horizontale Anordnung der Sender oder Empfänger der vertikalen Anordnung vorzuziehen ist. Schon auf zwei bis drei hundert Meter haben die ausgesandten Wellen eine viel grössere Intensität in der vertikalen Ebene als in irgend einer anderen Richtung. (El. Review New York 1906, Bd. 48, S. 793.)

2425. Elektrische Wellen. Von G. Marcony. 8 Abb. Umfangreiche Wiedergabe einer Methode, wonach die Strahlung elektrischer Wellen hauptsächlich auf eine bestimmte Richtung beschränkt wird und wonach die Aufnahmefähigkeit eines Empfängers für elektrische Wellen von ganz bestimmter Richtung eingerichtet ist. (El. Review New York 1906, Bd. 48, S. 804 bis 807.)

2426. Ueber gerichtete drahtlose Telegraphie. Von Prof. Dr. Braun. 16. Abb. Theorie. Experimentelles. (The Electrician 1906, Bd. 57, S. 222/4, 244/8.)

2427. Tragbare Einrichtungen für drahtlose Telegraphie. 6 Abb. System „Telefunken“ für Verwendung bei der Kavallerie oder Infanterie. (The Electrician 1906, Bd. 57, S. 214/6.)

2428. Drahtlose Telegraphie vermittels Drachen. Von Waldon Fawcett. Mit 6 Fig. Die neuesten Versuche von Dr. A. Graham Bell vermittels Drachen in Columbia. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 518/19.)

2429. Drahtlose Telegraphie in Deutsch-Südwest-Afrika. Kurze Beschreibung der jetzt in Deutsch-Südwest-Afrika errichteten Station für drahtlose Telegraphie. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 565.)

2430. Das Steuern der Unterseeboote von der Ferne aus. Referat nach L'Électricien, Mai 12. Siehe Referat Nr. 326. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 868.)

2431. Methode des Aussendens elektrischer Wellen nach bestimmten Richtungen und Empfangsmethode für gerichtete Wellentelegraphie. Von G. Marconi. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 264. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 355/8.

2432. Bestimmungen für den funkentelegraphischen Verkehr in Italien. Allgemeine Bestimmungen. Anruf von Schiffen in Seenot. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 261/2.)

2433. Die drahtlose Telegraphie in den deutschen Besitzungen in Westafrika. Referat nach „Der Elektrotechniker“. Beschreibung der Einrichtungen. (L'Électricien 1906, Bd. 31, S. 362.)

2434. Elektrische Weichenstellvorichtung. Von G. Dary. 1 Abb. Weichenstellung vom Führerstand aus vermittels elektromagnetischer Relais. (L'Électricien 1906, Bd 31. S. 873/4.)

2435. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes 2 Abb. Streckenstromschliesser. Knallsignalapparate. Bahnschranken. Verschiedene Signaleinrichtungen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 484/5.)

*2436. Störende Einflüsse auf die Uebertragung von Signalen durch drahtlose Telegraphie. Von R. Fessenden. Siehe Referat Nr. 373. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 892, nach Electr. Rev. London 11. Mai.)

*2437. Ein neues Mikrophon. Die Aenderungen der Stromstärke für die Schwingungen der Membran sind nach beiden Seiten gleich gross. Die Aenderungen der Stromstärke sind ungefähr doppelt so stark wie in den gewöhnlichen Mikrophonen. Type der Züricher Telephongesellschaft. Siehe Referat Nr. 372. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 268/9.)

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

2438. Tote Ströme. Von M. B. Field. Mit 9 Fig. Es sind unter „toten Strömen“ solche Ströme verstanden, die keine nützliche Arbeit leisten und die zur

Aufwiegung ihrer Verluste $J^2 R$ keiner Energie bedürfen, also lediglich Wirbelströme. An Hand von Diagrammen werden dieselben einer Untersuchung unterzogen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 605/09).

2439. Methode zur Bestimmung des magnetischen Momentes eines Stabmagneten. Von M. H. Armagnat. Momentenbestimmung von Stabmagneten unter Zuhilfenahme der Formel $F = \frac{M}{(l^2 + x^2)^{3/2}}$ (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 564).

2440. Elektrizität und Optik. Von Prof. Zeemann. Untersuchungen von P. Zeemann über Lichtpolarisation und Einfluss eines elektrischen Feldes auf Lichtquelle und Spektrum. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 637).

2441. Magnetische Eigenschaften des Elektrolyteisens. Von F. Burgess. 1 bezw. 2 Abb. Ref. über einen Vortrag. Die magnetischen Eigenschaften elektrolytisch hergestellten Eisens. Magnetisierungskurven. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1107/8 und Electr. Rev. London 1906, Bd. 48, S. 928/30).

2442. Elektrische Resonanz. Von F. F. Fowle. Definition und rechnerische Ermittelung elektrischer Resonanz. (El. Review. New York 1906, Bd. 48, S. 792).

2443. Untersuchungen über elektrische Resonanz. Von Frank. F. Fowle. 3 Abb. Versuchsanordnung, Versuchsergebnisse und rechnerische Ermittelung. (El. Review. New York 1906, Bd. 48, S. 797 u. 798).

2444. Ueber eine Methode, vermittels eines magnetischen Detektors Gleichströme zu erhalten. L. H. Walter. 2 Abb. Beschreibung der Anordnung. (Electr. Rev. London 1906, Bd. 48, S. 921/2).

2445. Ein neues Verfahren zur Bestimmung der Abhängigkeit zwischen Schlagweite und Spannung. Von E. A. Watson. 2 Abb. Anordnung zur Bestimmung der Schlagweite. Kurven über die Abhängigkeit der Schlagweite von der Spannung. Ref. nach Proceedings of the Inst. of Electr. Eng. London. April 1906. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 528).

2446. Magnetische Fernwirkung im Schiffskörper, von F. Emde. Unter Bezugnahme auf den Aufsatz von Dr. Arldt S. 397 der E. T. Z. stellt Verfasser die Voraussetzungen zusammen, unter denen das Biot-Savart'sche Gesetz ein Sonderfall der allgemeinen Maxwell'schen Gleichungen ist. (Electrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 554/5).

*2447. Die Leitfähigkeit ozonisierter Luft, von G. Vosmaer. Siehe Referat Nr. 374. (The Electrician 1906, Jahrg. 57, S. 288/9).

*2448. Eine mögliche Verwendung der elektrischen Osmose. Siehe Referat Nr. 375. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 827/8).

XIII. Verschiedenes.

2449. Vorkehrungen in elektrischen Anlagen zur Verringerung der Feuersgefahr. Von Woodbury, Boston. Da die entstehenden Brände meist auf chemische Ursachen zurückzuführen sind, so müssen entsprechende Vorkehrungen von Chemikern und Ingenieuren studiert werden. (Electr. Rev. NewYork 1006, Bd. 48. S. 638.)

2450. Anwendung von Gleichstrom. Von H. Abbott. Verfasser berichtet ausführlich über die praktische Verwendung von Gleichstrom. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 455/66.)

2451. Gummiisolation. Verschiedene Anwendung von Gummi zur Isolation, und seine vorzüglichen mechanischen und elektrischen Eigenschaften. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 634.)

2452. 24. Jahresversammlung des American Institute of Electrical Engineers in Milwaukee. Sitzungsbericht. Kurze Referate über folgende Vorträge: Der Repulsions-Induktionsmotor. M. Milch. Vergleich zwischen Zweiphasen- und Dreiphasen-Induktionsmotor. B. Mc. Cormik. Wärmemessungen an Wechselstrommaschinen. S. Sentius. Einfluss der Wendepole auf den Entwurf von Gleichstrommotoren. C. Bedell. Ueber Blitzschutzsicherungen. E. Creighton, F. Osgood. H. Wirt (drei Vorträge). Konverter mit Nebenschluss- und Kompound-Wicklung für Bahnzwecke. W. Waters. Magnetische Eigenschaften von Elektrolyteisen. C. Burgess. Die Messung von Temperaturen auf elektrischem Wege F. Northruf. Die Kunst des Erfindens. E. Prindle. Einiges über Kirchenbeleuchtung E. Weeks. Die hauptsächlichsten Eigenschaften der Quecksilberdampf-Apparate. (Electrical World 1906, Bd. 47, S. 1103/6. siehe ferner Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 835/41.)

2453. Das Greenwich-Observatorium und die Kraftstation der Stadt London. Die neu errichtete grosse Kraftstation in der Nähe von Greenwich steht

genau auf dem Meridian von Greenwich. Die Schornsteine mit ihrem Rauch und die über ihnen lagernde warme Luft sollen die Beobachtungen der Sternwarte beeinträchtigen; ferner machen sich Erschütterungen, die von den Maschinen herrühren, im Observatorium unangenehm bemerkbar; auch weisen die magnetischen Apparate Störungen auf. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 905/6.)

2454. Hawthorne Werkstätten der Western Electric Company. Mit 6 Abb. Kraftanlage, innere Einrichtung der Werkstätten, Giesserei, Wasserturm, Maschinenwerkstätte und Gesamtansicht sämtlicher Werke. (El. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 808/13.)

2455. Die Kautschuk- und Telegraphenwerke in Silvertown. Mit 11 Abb. Die Herstellung submariner Kabel. Gummi-Abteilung. Elektrische Abteilung. Instrumente. submarine Minen. Batterien. Kraftanlage. Beleuchtung. (The Electr. Engineer 1906, Bd. 47, S. 726/0.)

2456. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. Mit 2 Abb. Erzscheider. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 504.)

2457. Verwendung von Ozon zur Sterilisierung des Trinkwassers. Von Dr. Sonnenburg. Mit 3 Abb. Beschreibung eines Wagens mit Ozon-Sterilisierungseinrichtungen für Trinkwasser. Speziell für militärische Zwecke geeignet. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 745/7.)

2458. 14. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Versammlungsbericht. Ref. über folgende Vorträge: Die Elektrizität im Dienste der Feuerwehr. C. v. Moltke. Apparat zur Aufzeichnung der Umlaufsgeschwindigkeit und Ungleichförmigkeit von Maschinen. F. Lux. Die Materialkonstanten zur Berechnung der Kabel auf Erwärmung. P. Humann. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 573/4, 583/5.)

2459. Die Betriebseinrichtungen des Teltowkanals. Von E. Block. Der vorliegende Aufsatz beschreibt im einzelnen die maschinellen und besonders die elektrischen Anlagen, die zum grössten Teil am Teltowkanal zum ersten Male ausgeführt sind. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 513/23, 545/2, 565/8, 586/9.)

2460. Die geschichtliche Entwicklung, die Zwecke und der Bau der Talsperren. Von Dr. O. Intze. Mit 70 Abb. (Forts. und Schluss.) (Zeitschr. d. V. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 817/2, 942/0.)

2461. Neuere Ergebnisse aus dem Gebiete der Nervenphysiologie. Von A. Boruttau. Ref. aus Fortschritte der Med. 1905, 29/30. Gesetzmässigkeiten der elektrischen Erregung. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 17/8.)

2462. Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Zahnheilkunde. Von Dr. A Kunert. 1 Tafel. Uebersicht über die Literatur betreffend die Verwendung von Röntgenstrahlen in der Zahnheilkunde. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 1/16.)

2463. Beiträge zur Elektrotherapie. (Vortrag.) Von Dr. Rumpf. 1 Abb. a) Ueber die Verwendung hochgespannter Ströme in neuer Form. b) Ueber die Wirkung magnetelektrischer Ströme, System Trüb. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 33/8).

*2464. Feuerbeständiges Material für elektrische Isolierungen, von D. Steward. Siehe Referat Nr. 383. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1076).

*2465. Das Bleichen von Mehl mit Hilfe der Elektrizität. 4 Abb. Siehe Referat Nr. 880. (The Electrician 1906, Bd. 57, S. 287/8).

*2466. Sonderausstellung für Elektropathologie. Von Dr. S. Jellinek. Siehe Referat Nr. 378.

*2467. Ueber die Aufbewahrung von Kohlen unter Wasser. Siehe Referat Nr. 385. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 5, S. 232).

*2468. Ueber die Zusammensetzung der Luft in den Tunnels der „Metropolitan“ von New York, von Dr. Soper. Siehe Referat Nr. 381. (L'Eclair. électr. 1906, Jahrg. 13, S. 334/0.)

*2469. Apparat zur Erzeugung reinen Ozons. A. Breydel. Siehe Referat Nr. 377. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 241/3).

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

2470. Die Aussichten des deutschen Ingenieurs in den Vereinigten Staaten Nordamerikas. Von S. G. Freund. Angaben über die Gehaltsverhältnisse. Dem deutschen Ingenieur stehen hier viel grössere Schwierigkeiten im Wege wie in seiner Heimat. (E. T. Z. 1906, Jahrg. 27, S. 503/04.)

2471. Leitsätze für die einheitliche Regelung der den öffentlichen Starkstromanlagen einzuräumenden Rechte in Bezug auf die Benutzung

Aufwiegung ihrer Verluste $J^2 R$ keiner Energie bedürfen, also lediglich Wirbelströme. An Hand von Diagrammen werden dieselben einer Untersuchung unterzogen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 605/09).

2439. **Methode zur Bestimmung des magnetischen Momentes eines Stabmagneten.** Von M. H. Armagnat. Momentenbestimmung von Stabmagneten unter Zuhilfenahme der Formel $F = \frac{M}{(l^2 + x^2)^{3/2}}$ (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 564).

2440. **Elektrizität und Optik.** Von Prof. Zeemann. Untersuchungen von P. Zeemann über Lichtpolarisation und Einfluss eines elektrischen Feldes auf Lichtquelle und Spektrum. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 637).

2441. **Magnetische Eigenschaften des Elektrolyteisens.** Von F. Burgess. 1 bezw. 2 Abb. Ref. über einen Vortrag. Die magnetischen Eigenschaften elektrolytisch hergestellten Eisens. Magnetisierungskurven. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1107/8 und Electr. Rev. London 1906, Bd. 48, S. 928/30).

2442. **Elektrische Resonanz.** Von F. F. Fowle. Definition und rechnerische Ermittelung elektrischer Resonanz. (El. Review. New York 1906, Bd. 48. S. 792).

2443. **Untersuchungen über elektrische Resonanz.** Von Frank. F. Fowle. 3 Abb. Versuchsanordnung, Versuchsergebnisse und rechnerische Ermittelung. (El. Review. New York 1906, Bd. 48, S. 797 u. 798).

2444. **Ueber eine Methode, vermittels eines magnetischen Detektors Gleichströme zu erhalten.** L. H. Walter. 2 Abb. Beschreibung der Anordnung. (Electr. Rev. London 1906, Bd. 48, S. 921/2).

2445. **Ein neues Verfahren zur Bestimmung der Abhängigkeit zwischen Schlagweite und Spannung.** Von E. A. Watson. 2 Abb. Anordnung zur Bestimmung der Schlagweite. Kurven über die Abhängigkeit der Schlagweite von der Spannung. Ref. nach Proceedings of the Inst. of Electr. Eng. London. April 1906 (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 528).

2446. **Magnetische Fernwirkung im Schiffskörper,** von F. Emde. Unter Bezugnahme auf den Aufsatz von Dr. Arldt S. 397 der E. T. Z. stellt Verfasser die Voraussetzungen zusammen, unter denen das Biot-Savart'sche Gesetz ein Sonderfall der allgemeinen Maxwell'schen Gleichungen ist. (Electrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 554/5).

*2447. **Die Leitfähigkeit ozonisierter Luft,** von G. Vosmaer. Siehe Referat Nr. 374. (The Electrician 1906, Jahrg. 57, S. 288/9).

*2448. **Eine mögliche Verwendung der elektrischen Osmose.** Siehe Referat Nr. 375. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 827/8).

XIII. Verschiedenes.

2449. **Vorkehrungen in elektrischen Anlagen zur Verringerung der Feuersgefahr.** Von Woodbury, Boston. Da die entstehenden Brände meist auf chemische Ursachen zurückzuführen sind, so müssen entsprechende Vorkehrungen von Chemikern und Ingenieuren studiert werden. (Electr. Rev. NewYork 1006, Bd. 48, S. 638.)

2450. **Anwendung von Gleichstrom.** Von H. Abbott. Verfasser berichtet ausführlich über die praktische Verwendung von Gleichstrom. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 455/66.)

2451. **Gummiisolation.** Verschiedene Anwendung von Gummi zur Isolation und seine vorzüglichen mechanischen und elektrischen Eigenschaften. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 634.)

2452. **24. Jahresversammlung des American Institute of Electrical Engineers in Milwaukee.** Sitzungsbericht. Kurze Referate über folgende Vorträge: Der Repulsions-Induktionsmotor. M. Milch. Vergleich zwischen Zweiphasen und Dreiphasen-Induktionsmotor. B. Mc. Cormik. Wärmemessungen an Wechselstrommaschinen. S. Sentius. Einfluss der Wendepole auf den Entwurf von Gleichstrommotoren. C. Bedell. Ueber Blitzschutzsicherungen. E. Creighton, F. Osgood, H. Wirt (drei Vorträge). Konverter mit Nebenschluss- und Kompound-Wicklung für Bahnzwecke. W. Waters. Magnetische Eigenschaften von Elektrolyteisen. C. Burgess. Die Messung von Temperaturen auf elektrischem Wege F. Northruf. Die Kunst des Erfindens. [illegible] Prindle. Einiges über Kirchenbeleuchtung E. Weeks. Die hauptsächlichsten Eigenschaften der Quecksilberdampf-Apparate. (Electrical World 1906, Bd. 47, S. [illegible] siehe ferner Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 835/41.)

2453. **Das Greenwich-Observatorium und die Kraftstation der Stadt London.** Die neu errichtete grosse Kraftstation in der Nähe von Greenwich st[illegible]

genau auf dem Meridian von Greenwich. Die Schornsteine mit ihrem Rauch und die über ihnen lagernde warme Luft sollen die Beobachtungen der Sternwarte beeinträchtigen; ferner machen sich Erschütterungen, die von den Maschinen herrühren, im Observatorium unangenehm bemerkbar; auch weisen die magnetischen Apparate Störungen auf. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 905/6.)

2454. **Hawthorne Werkstätten der Western Electric Company.** Mit 6 Abb. Kraftanlage, innere Einrichtung der Werkstätten, Giesserei, Wasserturm, Maschinenwerkstätte und Gesamtansicht sämtlicher Werke. (El. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 808/13.)

2455. **Die Kautschuk- und Telegraphenwerke in Silvertown.** Mit 11 Abb. Die Herstellung submariner Kabel. Gummi-Abteilung. Elektrische Abteilung. Instrumente, submarine Minen, Batterien. Kraftanlage, Beleuchtung. (The Electr. Engineer 1906, Bd. 47, S. 726/0.)

2456. **Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes.** Mit 2 Abb. Erzscheider. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 504.)

2457. **Verwendung von Ozon zur Sterilisierung des Trinkwassers.** Von Dr. Sonnenburg. Mit 3 Abb. Beschreibung eines Wagens mit Ozon-Sterilisierungseinrichtungen für Trinkwasser. Speziell für militärische Zwecke geeignet. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 745/7.)

2458. **14. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.** Versammlungsbericht. Ref. über folgende Vorträge: Die Elektrizität im Dienste der Feuerwehr. C. v. Moltke. Apparat zur Aufzeichnung der Umlaufsgeschwindigkeit und Ungleichförmigkeit von Maschinen. F. Lux. Die Materialkonstanten zur Berechnung der Kabel auf Erwärmung. P. Humann. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 573/4, 583/5.)

2459. **Die Betriebseinrichtungen des Teltowkanals.** Von E. Block. Der vorliegende Aufsatz beschreibt im einzelnen die maschinellen und besonders die elektrischen Anlagen, die zum grössten Teil am Teltowkanal zum ersten Male ausgeführt sind. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 513/23, 545/2, 565/8, 586/9.)

2460. **Die geschichtliche Entwicklung, die Zwecke und der Bau der Talsperren.** Von Dr. O. Intze. Mit 70 Abb. (Forts. und Schluss.) (Zeitschr. d. V. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 817/2, 942/0.)

2461. **Neuere Ergebnisse aus dem Gebiete der Nervenphysiologie.** Von A. Boruttau. Ref. aus Fortschritte der Med. 1905, 29/30. Gesetzmässigkeiten der elektrischen Erregung. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 17/8.)

2462. **Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Zahnheilkunde.** Von Dr. A Kunert. 1 Tafel. Uebersicht über die Literatur betreffend die Verwendung von Röntgenstrahlen in der Zahnheilkunde. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 1/16.)

2463. **Beiträge zur Elektrotherapie.** (Vortrag.) Von Dr. Rumpf. 1 Abb. a) Ueber die Verwendung hochgespannter Ströme in neuer Form. b) Ueber die Wirkung magnetelektrischer Ströme, System Trüb. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 33/8).

*2464. **Feuerbeständiges Material für elektrische Isolierungen,** von D. Steward. Siehe Referat Nr. 383. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1076).

*2465. **Das Bleichen von Mehl mit Hilfe der Elektrizität.** 4 Abb. Siehe Referat Nr. 380. (The Electrician 1906, Bd. 57, S. 287/8).

*2466. **Sonderausstellung für Elektropathologie.** Von Dr. S. Jellinek. Siehe Referat Nr. 378.

*2467. **Ueber die Aufbewahrung von Kohlen unter Wasser.** Siehe Referat Nr. 385. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 5, S. 232).

*2468. **Ueber die Zusammensetzung der Luft in den Tunnels der „Metropolitan“ von New York,** von Dr. Soper. Siehe Referat Nr. 381. (L'Eclair. électr. 1906, Jahrg. 13, S. 334/0.)

*2469. **Apparat zur Erzeugung reinen Ozons.** A. Breydel. Siehe Referat Nr. 377. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 241/3).

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

2470. **Die Aussichten des deutschen Ingenieurs in den Vereinigten Staaten Nordamerikas.** Von S. G. Freund. Angaben über die Gehaltsverhältnisse. Dem deutschen Ingenieur stehen hier viel grössere Schwierigkeiten im Wege wie [illegible] seiner Heimat. (E. T. Z. 1906, Jahrg. 27, S. 503/04.)

2471. **Leitsätze für die einheitliche Regelung der den öffentlic[illegible] Starkstromanlagen einzuräumenden Rechte in Bezug auf die Benutz[illegible]**

von Verkehrswegen und privatem Eigentum. Leitsätze der Wegegesetz-Kommission (Verband Deutscher Elektrotechniker und Vereinigung der Elektrizitätswerke). (E. T. Z. 1906, Jahrg. 27, S. 480.)

2472. Die finanzielle und wirtschaftliche Gruppierung in der deutschen Elektrizitätsindustrie. Von J. Mendel. Die Tätigkeit der Firma Schuckert im Auslande. Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 344/47.)

2473. Die Gesamtwasserkräfte in Italien. S. Refer. Nr. 281. (Elektrot. u. Masch. 1906; Jahrg. 24, S. 462, nach Zeitschr. f. d. ges. Turbinenw., 30. 4. 06.)

2474. Deutscher Aussenhandel in elektrotechnischen Erzeugnissen im Monat März 1906, (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 660.)

2475. Ausfuhr der amerikanischen Union in elektrotechnischen Fabrikaten im Januar 1906. Mit entsprechenden Zahlen des Vorjahres. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 659.)

2476. Der Zwischenverkehr zwischen den beiden Reichshälften Oesterreich-Ungarns in elektrotechnischen Fabrikaten im Januar und Februar 1906. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 604.)

2477. Die englische Ausfuhr in elektrischen Apparaten und Material (ausschl. elektr. Maschinen). Vom 7. März bis 10. April 1906. (Helios 1906, Jahrgang 12, S. 603.)

2478. Aussenhandel der Schweiz in elektrotechnischen Fabrikaten im Jahre 1905. Mit entsprechenden Werten für 1904 (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 603.)

2479. Deutscher Aussenhandel in elektrotechnischen Fabrikaten in den ersten beiden Monaten 1906. Mit entsprechenden Werten für 1905. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 541.)

2480. Bericht der hydroelektrischen Kraftkommission der Provinz Ontario, Canada. Ausführliche vorläufige Projekte und Kostenvoranschläge zur Ausnützung der in der Provinz vorhandenen Wasserkräfte. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 681/82.)

2481. Ausnützung von Naturkräften. Von Dr. L. Bell. Durch die immer mehr zunehmende Kohlenentnahme aus den Bergwerken soll man bestrebt sein, die vorhandenen Wasserkräfte auszunützen, um ein frühzeitiges Aussterben der Kohle zu vermeiden. (Elect. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 686.)

2482. Die Nutzbarmachung Skandinavischer Wasserfälle. Es ist vorauszusehen, dass bei der zukünftigen Entwicklung der elektrochemischen Technologie der grösste Teil des Weltbedarfes an Soda, Chloraten, Nitraten, Eisen- und Kalziumchlorid auf der nordischen Halbinsel erzeugt werden wird. Schweden hat nun ein Gesetz erlassen, nach welchem die Wasserfälle dem Staat reserviert bleiben. Norwegen erliess Bestimmungen, nach denen bei Ausnutzung einer Wasserkraft mindestens die Hälfte inländisches Kapital und die Direktion des Werkes in Händen eines Norwegers sein muss. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 923.)

2483. Die Organisation technischer Betriebe. Von G. Erlacher. Aus „Briefe eines Betriebsleiters über Organisation technischer Betriebe". Wie Verf. sein technisches Bureau organisierte. (Elektotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 256/7.)

2484 Patente im Jahre 1905. 1 Diagr. Statistische Angaben über Englische Patente. (The Electrician 1906, Bd. 57, S. 260/1.)

2485. Betriebskostenberechnung bei Antrieb einer Papiermaschine durch Elektromotor bezw. Dampfmaschine. Von G. Sattler. Berechnung unter der Annahme, dass die Maschinen voll belastet sind. Bei elektrischem Betriebe wird eine Ersparnis erzielt. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 720/2.)

2486. Die Elektrizität in Australien im Jahre 1905. Statistische Angaben über den Bau von Bahnen und Beleuchtungszentralen, sowie die Verwendung der Elektrizität im Bergbau. (Der Elektroteckniker 1906, Jahrg. 25, S. 238/40.)

2487. Eingabe des Niederösterreichischen Gewerbevereines, betreffend Herabsetzung der Kraftstrompreise der städtischen Elektrizitätswerke. Ausführliche Begründung mit statistischen Angaben dahingehend, dass ein höherer Preis als 20 Pfg. für Kraftstrom nicht gerechtfertigt erscheint und die Interessen der Kleingewerbetreibenden schädigt. Man findet die Angabe, dass in Deutschland 215 mit Dampfkraft betriebene Werke den Kraftstrom zu 20 Pfg. und darunter gut abgeben. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 250/254.)

2488. Fabrikation elektrischer Maschinen und Apparate. Tabellarisch zusammengestellte Statistik der im Jahre 1905 angefertigten Maschinen und Apparate im Vergleich zur Fabrikation im Jahre 1900. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 698.)

2489. Krafterzeugung der Zukunft. Von E. R. Knowless. Mit 1 Fig. Wie die Ausführungen zeigen, hängen die Kosten der Erzeugnisse ab von den Kosten für

Kraftaufwand, Material und geleistete Arbeit. Je niedriger diese Kosten sind, um so ökonomischer kann gearbeitet werden. Besonders ist eine Erniedrigung der Kosten für Kraft anzustreben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 616/18.)

2490. Einkaufsvereinigung für elektrische Bedarfsartikel zu Frankfurt a. M. Von G. Montanus. Da eine Hauptaufgabe des Verbandes der elektrotechnischen Installationsfirmen die wirtschaftliche Stärkung seiner Mitglieder ist, entstand aus ihm heraus die Einkaufsvereinigung als Zweig der Verbandsbestrebungen. Gründe und Zweck dieser Einkaufsvereinigung. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 364/5.)

2491. Ausbildung in der Elektrotechnik für den Staatsdienst. Nach den im Reichsanzeiger veröffentlichten Prüfungsvorschriften für den Staatsdienst im Baufach wird der Elektrotechnik ein grösserer Platz eingeräumt. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 320.)

2492. Die Gesellschaften mit beschränkter Haftung. Von Fechner. Mit dem neuen Gesetzentwurf wegen Abänderung des Einkommensteuergesetzes durchbricht die Regierung bezüglich der Gesellschaften mit beschränkter Haftung das preussische Prinzip, wonach niemand mit seinem Einkommen doppelt zur Einkommensteuer herangezogen werden soll. Erwägungen über die Rechtmässigkeit einer solchen Steuervorlage. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 350/1, 366/7.)

2493. Oesterreichische Sicherheits- und Ausführungsvorschriften für die Kreuzung elektrischer Starkstrom-Leitungen mit Bahnanlagen. Abdruck der Vorschriften. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 575.)

2494. Eisenerzreichtum der Erde und Eisenverbrauch. Von Th. Hoven. Jahresproduktion der Erde 100 Millionen Tonnen. Was die Eisenproduktion und den Verbrauch betrifft, kommt Amerika an erster Stelle, dann folgt Deutschland. In ca. 100 Jahren sollen sämtliche Eisenerzlager unserer Erde erschöpft sein. Angaben über die Roheisenerzeugung der Industriestaaten. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 11, S. 482/3.)

2495. Deutscher Aussenhandel in elektrotechnischen Erzeugnissen im Monat März und April 1906. Tabelle über Einfuhr und Ausfuhr der verschiedenen elektrotechnischen Erzeugnisse. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 721.)

2496. Neue Bestimmungen über die Vergebung von Leistungen und Lieferungen im Bereiche der Reichspost und Telegraphen-Verwaltung. Aenderungen und Ergänzungen der bisherigen Vorschriften. (Elektrotechn. Nachr. 1906 Jahrg. 2, S. 258/9.)

*2497. Die zukünftige Ergänzung der Kupfervorräte, ein ernstes Problem. Von G. Elwes. Produktionsstatistische Angaben. Siehe Referat Nr. 388. (Ungar. Metallarbeiter 1906, Jahrg. 24, S. 5/8.)

*2498. Der zunehmende Bedarf an Kupfer. Siehe Referat Nr. 387. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 58, S. 829 und S. 866.)

*2499. Die elektrotechnische Industrie und der deutsch-schwedische Handelsvertrag. Siehe Referat Nr. 389. (Mitteil. d. Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen d. deutsch. Elektrot.)

*2500. Wirtschaftliche Betrachtungen über den Betrieb und die Betriebskosten elektrischer Kraftstationen. Siehe Referat im Juliheft. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 264/77.)

*2501. Strompreise in deutschen Elektrizitätswerken. Siehe Referat Nr. 386. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 141/188.)

*2502. Die elektrotechnische Zeitschriftenliteratur. Siehe Referat Nr. 391. (Elektr. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 502.)

*2503. Erwünschte Aenderungen der deutschen Patentgesetze. Siehe Referat Nr. 390. (Bremer, Erfinder und Patente, S. 64/66.)

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen

ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Bücherbesprechungen.

52. Bremer, Hugo E., Erfinder und Patente in volkswirtschaftlicher und sozialer Beziehung. 68 Seiten Oktav. Verlag von Georg Siemens, Berlin W., 1906. (Preis Mk. 1.50.)

„Nach den heutigen Patentgesetzen sind die deutschen Erfinder gegenüber denen anderer Länder bedeutend im Nachteile. Deutschland ist in der Handhabung des Patentgesetzes insbesondere im Vergleiche zu Amerika geradezu rückständig und muss dadurch in wirtschaftlicher Beziehung bedeutend geschädigt werden, während es doch gerade einen sogar über denjenigen anderer Länder hinausgehenden Schutz durchführen sollte, um dadurch die durchschnittlich hohe Intelligenz seiner Bevölkerung in Werte von enormer Tragweite umzusetzen.“ Das sind die Anschauungen, welche der Verfasser in seiner Schrift vertritt und ausführlich begründet. Welche Andeutungen der Verfasser für unbedingt erforderlich hält, haben wir im Referat Nr. 390 (Teil I Seite 348 wiedergegeben.

Das sehr lesenswerte Buch zerfällt in folgende Hauptabschnitte: 1. Einleitung. 2. Schwierigkeiten des Erfinders auf patentrechtlichem Gebiet. 3. Unterlegenheit des Erfinders in wirtschaftlicher Beziehung. 4. Vergleich mit Prämien und Schutzrechten auf anderen Gebieten (Kunst, Literatur, Leistungen der Landwirtschaft). 5. Deutschland besonders ist auf einen starken Patentschutz hingewiesen. 6. Günstigere Lage des Erfinders in anderen Ländern. 7. Folgen der Rückständigkeit Deutschlands auf verschiedenen Gebieten. 8. Angebliche Einwendungen gegen verstärkten Patentschutz. 9. Notwendige Massnahmen gegenüber der jetzigen Sachlage.

Auf S. 52 erteilt der Verfasser an die deutschen Erfinder folgenden Rat, welchen wir wörtlich wiedergeben möchten, da er die ganze Auffassung des Verfassers gut wiedergibt:

„Bei der heutigen Sachlage muss man jedem Erfinder den Ratschlag erteilen, seine Projekte in Deutschland fallen zu lassen, wenn deren technischer Erfolg auch nur irgend einem Zweifel unterworfen ist.

Eine Aussicht auf Verwertung seiner Erfindung in Deutschland wird sich ihm nur dann ergeben, wenn er sie im eigenen Betriebe anwenden kann und soviele kaufmännische Kenntnisse besitzt, dass er den gewonnenen zeitlichen Vorsprung gegenüber seinen Konkurrenten auszunutzen in der Lage ist.

Ist dies aber nicht der Fall, erscheint es vielmehr fraglich, ob die für die Ausarbeitung der Erfindung nötigen Mittel zurückzugewinnen sind, so wird ein Erfinder im Ausland eher Kapital zu annehmbaren Bedingungen für seine Sache finden, als in Deutschland. Denn infolge der Misserfolge im Patentschutz sind nicht nur Fabrikationsfirmen, sondern auch die Kapitalistenkreise von so grossem Pessimismus erfüllt, dass der Patentnehmer mit nur wenigen Ausnahmen keine Aussicht auf Unterstützung von dieser Seite hat, während in England, Amerika und in Frankreich sich verhältnismässig leicht Kapital finden lässt.

Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung und die beklagenswerte Pflicht, dass man heute jedem Patentnehmer in dessen eigenem wahren Interesse raten muss, wenn er nicht ganz besonderer Erleichterungen in Deutschland sicher sein kann, bei wichtigen Erfindungen die ganzen Anrechte auf den deutschen Schutz fahren zu lassen, sich ins Ausland zu begeben und dort die Verwertung durchzuführen, da er sonst auch noch Gefahr läuft, dass ihm durch vorzeitiges Bekanntwerden der Erfindung und dadurch geweckte Aufmerksamkeit, die Verwertung selbst seiner ausländischen Patente wesentlich erschwert wird.

Diese Tatsache ist ungemein bedauerlich und man wird sich im Interesse des Staatswohles ihr weder verschliessen können, noch es unterlassen dürfen, nachdem sie erkannt ist, eindringlich darauf hinzuweisen, da hieraus allein eine Besserung zu erwarten ist.“

53. Danneel, Dr., Heinrich, Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 18 Figuren. Nr. 252 der Sammlung Göschen, Elektrochemie I. 197 Seiten Taschenbuchformat. G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung. Leipzig 1905. (Preis gebunden Mk. 0.80.)

Die Elektrochemie hat in der Naturwissenschaft jetzt längst aufgehört, nur das zu sein, was ihr Name besagt, nämlich die Anwendung des elektrischen Stromes für die Erzwingung chemischer Reaktionen oder die Verwendung der chemischen Affinität zur

Erzeugung von Elektrizität. Sie ist vielmehr ein wichtiges Hilfsmittel für ein tieferes Eindringen in die fundamentalsten Fragen der allgemeinen Chemie geworden. „Theoretische oder allgemeine Chemie und Elektrochemie" lassen sich nicht trennen, das Verständnis der einen setzt Kenntnis der anderen voraus. Deshalb hat auch der Verfasser in vorliegendem Buche, bevor er die eigentliche Elektrochemie behandelt, die Bedeutung einer Reihe von physikalischen Begriffen ins Gedächtnis zurückgerufen, sowie diejenigen physikalisch-chemischen Gesetze, die das Fundament der heutigen theoretischen Anschauungen auf dem Gebiete der Elektrochemie bilden. Danach beschreibt der Verfasser in diesem Bande die Theorien der Elektrochemie und bringt dabei einige Beispiele, soweit sie zu ihrer Beleuchtung nötig sind. Für den zweiten Band kündigt der Verfasser die experimentellen Resultate und ihre Erörterung und Zusammenfassung, sowie ihre Anwendung, ferner Messmethoden, Beschreibung elektrischer Vorgänge u.s.w. an, während der dritte Band der Anwendung in der Technik gewidmet werden soll.

Der vorliegende erste Band, dessen Inhalt bereits oben skizziert wurde, umfasst folgende Hauptabschnitte: 1. Begriff der Arbeit, der Stromstärke und Spannung. 2. Chemisches Gleichgewicht, Statik und Kinetik. 3. Dissoziationstheorie. 4. Leitfähigkeit. 5. Elektromotorische Kraft und elektrochemische Stromerzeugung. 6. Polarisation und Elektrolyse. 7. Elektronentheorie. Ein ausführlicher Literaturnachweis und ein umfassendes alphabetisches Sachregister beschliessen den Band.

Man muss es der rührigen Verlagsbuchhandlung Dank wissen, dass sie ihrer bekannten und anerkannten Sammlung auch Bändchen über Elektrochemie eingefügt hat; der Name der bewährten Kraft, welche sie für die Bearbeitung derselben gewonnen hat, macht es überflüssig, an dieser Stelle den Inhalt noch mit besonderen Worten lobend anzuerkennen.

54. Fricke, Dr. phil., Hermann. Was ist Elektrizität? Versuch einer anschaulichen Beschreibung der elektrischen Kräfte. Mit 18 Figuren. 46 Seiten Oktav. Heckners Verlag, Wolfenbüttel 1906. (Preis Mk. 2.—.)

Die bekannte Tatsache, dass sich die elektrischen Erscheinungen durch mechanische Bilder veranschaulichen lassen, legt die Vermutung nahe, dass auch die elektrischen Kräfte nichts anderes, als mechanische sind. Verfasser hat in der vorliegenden Schrift versucht, auf Grund einiger einfachen Annahmen über die Natur des Lichtäthers vom Wesen der Elektrizität und ihrem Zusammenhange mit der übrigen Physik ein anschauliches Bild zu entwerfen.

„Die elektrischen Fernkräfte" mit den Unterabschnitten: Der Lichtäther, das elektro-statische Kraftfeld, die Influenz, der Elektro-Magnetismus; „Ist der Aether ein Gas, eine Flüssigkeit oder ein fester Körper?" mit den Unterabschnitten: Die innere Reibung der Gase, der Aetherdruck; „Astronomie" mit den Unterabschnitten: Die Gravitation, die Lichtgeschwindigkeit; „Chemie" mit den Unterabschnitten: Die Elektronentheorie, der elektrische Strom, die Radiumstrahlen, die Energie; „Schall und Licht" mit den Unterabschnitten: Die Lichtbrechung, longitudinale und transversale Schwingungen, die Polarisation, die elektro-magnetische Lichttheorie und endlich „Die Naturgesetze" betiteln sich die einzelnen Kapitel dieser Abhandlung. Der Verfasser verfolgt die einfache Grundanschauung, die elektrische Kraft sei nichts als der mechanische Druck des Aethers, durch ein grosses Erscheinungsgebiet, ohne dabei auf ernstliche Schwierigkeiten zu stossen. Auch die magnetischen Kräfte erklären sich aus der inneren Reibung des Aethers, und Trägheit und Schwere fügen sich zwanglos diesem Vorstellungskreise ein. Verfasser folgert daraus für die Wissenschaft die Notwendigkeit, den Aether nicht mehr als hypothetischen Stoff zu betrachten, sondern ihn in die natürlichen Stoffe einzureihen. Der Begriff der Energie wird verständlich, wenn man aus den bewegten Aetheratomen, in denen Kraft und Stoff untrennbar vereinigt sind, alle Naturerscheinungen aufbaut. Die uralte Anschauung, dass Feuer, Licht, Bewegung und Leben im Grunde eins seien, scheint durch diese Physik des Aethers aufs neue bestätigt zu werden.

55. Jakob, Dr.-Ing., Max. Technisch-physikalische Untersuchungen von Aluminium-Elektrolytzellen. Mit 32 Abbildungen und 31 graphischen Darstellungen. IX. Band, Heft 1 bis 3 der von Prof. Dr. Ernst Voit herausgegebenen Sammlung Elektrotechnischer Vorträge. 131 Seiten Grossoktav. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1906. (Preis brosch. Mk. 3.60.)

Beim Studium der Literatur über Aluminium-Elektrolytzellen findet man grosse Meinungsverschiedenheiten, Irrtümer und Lücken: So fehlt der exakte Nachweis, dass die Aluminiumzelle im Gleichstrombetrieb sich wie ein Wehneltunterbrecher verhält, so fehlen die den Wehneltunterbrecherversuchen analogen Versuche. Die bisher aufge-

nommenen Wechselstromkurven sind ungenau und wenig mannigfaltig, sie sind vor allem noch keiner rechnerischen Behandlung unterworfen worden, die einen Einblick gewähren könnte in das Wesen des Umformervorganges, was Variabilität von Widerstand, Kapazität etc. in einer Periode betrifft. Ueberhaupt noch nicht aufgenommen wurden Kurven des Aluminiumzellenkondensators. Schliesslich fehlt in der bisherigen Literatur eine genaue Untersuchung nach den Regeln der Wellenstrommessung, aus der man effektiven Widerstand, Kapazität etc. berechnen könnte, und das Studium des Einflusses von Elektrodenform, -grösse und -abstand, Temperatur und Kühlung, Spannung und Belastung, Hintereinanderschaltung von Zellen und endlich eine energetische Behandlung auf Grund von exakten Wirkungsgraddefinitionen.

Die meisten dieser Fragen sind in der vorliegenden Arbeit gestreift oder gründlicher erörtert und zwar in folgender Systematisierung:

I. Gleichstromversuche mit 1 Zelle (Vorversuche): a) Qualitative Versuche zum Nachweis des Wellenstrom-, speziell des Wehneltcharakters der Erscheinung, b) Quantitative Versuche zum Studium des Gleichstromformierungsganges.

II. Wechselstromversuche (Hauptversuche):

1. mit 1 Zelle (und 2 Zellen): als Gleichrichter: Form der Kurven, Analyse der Kurven, Erklärung des Gleichrichtungsvorganges, Untersuchung nach der Wellenstrommessmethode.

2. mit 1 Zelle (und 2 Zellen): als Kondensator: Kurvenaufnahmen und Erklärung der Kurven, Wellenstromuntersuchung.

3. mit 4 Zellen: Aufnahme und Besprechung der Kurven, Wellenstromuntersuchung.

Eine Unsumme von Arbeit ist in diesem Buche niedergelegt, die Ergebnisse von Versuchen, welche sich über den Zeitraum eines ganzen Jahres erstreckten, sind in übersichtlicher Weise durch zahlreiche Kurven und Zahlentafeln wiedergegeben, alle in Betracht kommenden Verhältnisse sind untersucht. Der Verfasser hat die Eigenschaften der Aluminium-Elekrolytzellen, die Formierungsvorgänge im Gleich- und Wechselstrombetrieb, die Zusammenhänge von Ohm'schem und kapazitivem Strom in einer Periode bei Wechselstrombetrieb und die Umsetzung der Ströme und Leistungen eingehend erforscht; das für die Praxis wichtige Ergebnis ist aber sehr betrübend, wenn man die Aussichten der Aluminium-Elektrolytzelle ins Auge fasst. Selbst wenn der Gleichrichter ganz vervollkommnet würde, so scheitert seine Verwendbarkeit in der Praxis (ausser als Drosselzelle und Kondensator) doch an den Eigentümlichkeiten seiner Wirkungsweise, die ihn im idealen Fall nur gerade den Umsetzungsgrad erreichen lasse, den er unbedingt in Wirklichkeit haben müsste, um mit dem rotierenden Umformer konkurrieren zu können. Und diesen idealen Umsetzungsgrad wird er nie bekommen, obwohl das Stromumsetzungsverhältnis seinem Idealwert ausserordentlich nahe kommt, weil das Spannungsverhältnis wegen des inneren Widerstandes der Zelle in der Richtung vom Blei zum Aluminium niemals seinen Idealwert erreichen kann.

Die überaus wichtige und mit grosser Hingabe bearbeitete Abhandlung bildet in jeder Beziehung eine äusserst wertvolle Ergänzung der elektrotechnischen Literatur.

56. **Mazzotto**, Prof. D. Drahtlose Telegraphie. Deutsch bearbeitet von J. Baumann. Mit 235 Textabbildungen und einem Vorworte von R. Ferrini. Band II der von J. Baumann und Dr. L. Rellstab herausgegebenen Sammlung: Die Schwachstromtechnik in Einzeldarstellungen. 368 Seiten Oktav. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1906. (Preis brosch. Mk. 7.50.)

Das vorliegende Buch ist der zweite Band der Sammlung: „Die Schwachstromtechnik in Einzeldarstellungen". Die Anwendungen des Schwachstroms umfassen heute ein Gebiet von solcher Ausdehnung und Vielgestaltigkeit, dass die Auflösung des Stoffes in Einzelgebiete für die Darstellung sowohl wie für den Belehrung Suchenden zum unabweisbaren Bedürfnis geworden ist. Dieses Bedürfnis zu befriedigen, ist das Programm des genannten Sammelunternehmens. In erster Linie für die weitesten Kreise der Praxis bestimmt, gibt jeder Band, ein abgeschlossenes Ganzes bildend und einzeln käuflich, in einfacher, allgemein verständlicher Darstellung eine gedrängte und doch erschöpfende Uebersicht über das behandelte Anwendungsgebiet nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik. Dementsprechend sind historische Erörterungen auf das Notwendigste beschränkt, ist auf die mathematische Ausdrucksweise fast gänzlich verzichtet. Dagegen wird überall die Kenntnis der Fundamental-Tatsachen des betreffenden Stoffgebietes vorausgesetzt, weshalb insbesondere physikalische Einleitungen durchwegs vermieden sind.

Die vorliegende Darstellung der drahtlosen Telegraphie und Telephonie von Prof. Dom. Mazzotto empfiehlt sich für diese Sammlung durch eine Reihe von Vorzügen, welche gerade für das mit den abstraktesten und wenigst geläufigen Vorstellungen arbeitende

Kapitel der Elektrizitätsanwendungen besonders wertvoll erscheinen. Ungezwungene Sicherheit des Vortrages, grosse Einfachheit der Darstellung, Uebersichtlichkeit und Folgerichtigkeit der Stoffanordnung lassen das Buch geeignet erscheinen, klare Einsicht und gründliche Belehrung auch in die weiten Kreise zu tragen, welchen die anspruchsvolleren Darstellungen des schwierigen Themas verschlossen bleiben.

Die deutsche, ganz vorzüglich gelungene Bearbeitung, hält sich von gelegentlichen Kürzungen und Ergänzungen im Texte abgesehen, im allgemeinen treu an die Fassung des Originales. Eine belangvolle und willkommene Erweiterung erfuhr nur das Kapitel über die verschiedenen Systeme der elektrischen Wellentelegraphie, insofern als das System Telefunken an dieser Stelle eine eingehende zusammenhängende Behandlung erfahren hat.

Die Angaben im vorliegenden Werk gehen bis August 1904. Der Inhalt ist in 12 Kapitel eingeteilt. Nach einer allgemeinen Einleitung im ersten Kapitel wird im zweiten die drahtlose Telegraphie vermittelst Leitung (Uebertragung durch das Wasser, Verbindung mit der Erde als Leiter), im dritten die drahtlose Telegraphie vermittelst Induktion (elektrostatische und elektrodynamische Systeme), im vierten das radiophorische System und im fünften die Systeme vermittelst ultravioletter und ultraroter Strahlungen behandelt. Vom sechsten Kapitel ab wendet sich der Verfasser der Wellentelegraphie zu, bespricht im sechsten Kapitel die Erzeugung, Fortpflanzung und Aufnahme der elektrischen Wellen, im siebenten Kapitel die Apparate und im achten die verschiedenen Systeme für die Wellentelegraphie. Während dann das neunte Kapitel die Abstimmung und den Mehrfachverkehr behandelt, beschäftigt sich das zehnte Kapitel mit den bisherigen praktischen Versuchen und Anwendungen. Der drahtlosen Telephonie ist das elfte Kapitel gewidmet, das zwölfte bringt verschiedene Anwendungen und Schlussfolgerungen.

Das Buch ist mit zahlreichen Textfiguren ausgestattet, von denen die schematischen Zeichnungen gut wiedergegeben sind. Die Bearbeitung ist, wie schon gesagt, eine vorzügliche, das Original allgemein anerkannt, so dass die Anschaffung des Buches bestens empfohlen werden kann.

57. Newest, Th. Ergründung der Elektrizität ohne Wunderkultus. III. Teil einer Vortragsfolge, betitelt „Einige Weltprobleme". 138 Seiten Oktav. Verlag von Carl Konegen, Wien 1906. (Preis Mk. 2.—.)

Viele Leser werden sich wundern, das Buch eines unter einem Pseudonym auftretenden Schriftstellers in den Annalen der Elektrotechnik besprochen zu finden. Und doch scheint es uns unumgänglich, auch derartige literarische Erscheinungen, wie die vorliegende, erwähnt zu haben. Der Titel ist jedenfalls vielsagend, das wird niemand leugnen, und es ist daher begreiflich, dass man mit einer gewissen Spannung dieses Buch zur Hand nehmen wird, welches sich mit dem Goetheschen Motto: „Daran erkenne ich den gelehrten Herrn — — Was ihr nicht münzt, das, glaubt ihr, gelte nicht" beginnend, gleich in seinem Vorwort als Streitschrift dokumentiert. Leider aber ist der Ton, den der Verfasser in diesem Vorwort anschlägt, leicht dazu angetan, ihm im voraus die Sympathien vieler Leser zu rauben, wenngleich manche Wahrheit darin enthalten ist.

Die Schrift selbst wendet sich in erster Linie gegen die Elektronentheorie. Sie zerfällt in folgende Kapitel: Vom gegenwärtigen Bankerott in den Elementarwissenschaften; Vorurteil und Experiment; der Wunderglaube in der Forschung; gegensätzliche Weltanschauungen; wie entsteht Magnetismus und Elektrizität; irdischer Magnetismus und Sonnenstrahlung; Probleme der unterschiedlichen Zonentemperatur; Aufklärungen durch das afrikanische und australische Klima; künstlich herbeigeführte Elektrizität: Thermoelektrizität und Stromerzeugung auf chemischem Wege; es gibt keine negative Elektrizität; keine Energie ohne Materie: Elektrizität als Ursache für atmosphärische Niederschläge; Elektronen — das durchsichtige Nichtswissen von den Kathodenstrahlen; Radiumstrahlen ohne Mysterium.

Der Verfasser gibt an verschiedenen Stellen selbst zu, dass er von der Elektrizität wenig versteht und baut sein ganzes Gebäude auf interessanten Schlussfolgerungen aus seinen Beobachtungen auf. „Ohne die ererbte Schwäche für das Wunderbare würden wir schon längst die Elektrizität als eine andere Form der Wärme, also als ein ganz leicht erklärbares Produkt der Bewegungshemmung erkannt haben", sagt der Verfasser auf Seite 30, womit er seine Ansicht über das Wesen der Elektrizität kund gibt.

In welcher Form aber der Verfasser argumentiert, möge an einigen Proben kurz gezeigt werden. So heisst es z. B. an einer Stelle: „Weil man die Herkunft der Elektrizität und des Ergmagnetismus nicht kennt, so wird jetzt, analog den sonstigen dogmatischen Systemen einer grauen Vorzeit, diese Energie von Ewigkeit zu Ewigkeit als

eiserner Bestand des Weltalls betrachtet. Wer nicht glaubt, dass dem so sei, der lese die diesbezüglichen Vorträge des letzten Naturforschertages nach. Das Neueste vom Tage ist nämlich, dass man die sagenhaften Atome noch in eine Anzahl von kleineren Teilchen (Jonen, Elektronen oder Korpuskeln — ich komme nämlich nie dahinter, diese Luderchen sauber auseinanderzuhalten) zersetzt und dann diesen allerkleinsten Dingerchen einen kleinen Schluck Elektrizität auf den Weg mitgibt. Durch dieses Material kann dann der Weltenaufbau beginnen." An anderer Stelle bezeichnet er als Ziel seiner Ausführungen, „der wissenschaftlichen Modekrankheit: dem Bazillus der Elektronenmanie, den Garaus zu machen". Wir könnten die Blütenlese aus diesem Buche noch um eine grosse Zahl derartiger Auslassungen vermehren, wollen es aber nicht tun, um nicht den Anschein zu erwecken, als ob das ganze Buch nur aus solchen Redewendungen bestehe. Beim Lesen des Buches frappiert im ersten Augenblick die Beweisführung des Verfassers und seine Erklärungsweise, und deshalb bereitet das Lesen des Buches eine interessante Stunde.

58. **Rezelmann**, S., Oberingenieur. Die Vorgänge in Ein- und Mehrphasengeneratoren. Mit 72 Abbildungen. VIII. Band, Heft 11 und 12 der von Prof. Dr. E. Voit herausgegebenen Sammlung Elektrotechnischer Vorträge. 126 Seiten Grossoktav. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1906. (Preis brosch. Mk. 2.40.)

Das Verhalten der Wechselstrommaschinen ist schon häufig in der Literatur behandelt worden; die hierbei aufgestellten Diagramme berücksichtigen im allgemeinen nur teilweise die Vorgänge, welche in den Maschinen auftreten; da nun eine gegebene Maschine unter ganz verschiedenen Verhältnissen arbeiten kann (z. B. gesättigt oder ungesättigt), so ist es möglich, dass dieses Diagramm nicht mehr für eine und dieselbe Maschine allgemein gültig ist; ebenso kann das Diagramm einer Maschine, wobei gewisse Vernachlässigungen zulässig sind, auch nicht mehr allgemeingültig sein für alle Maschinen derselben Gattung. Umsoweniger gilt das vereinfachte Diagramm einer bestimmten Gattung auch für Maschinen anderer Gattungen. Ein Universaldiagramm müsste ohne Unterschied allen Faktoren Rechnung tragen, welche auf den Spannungsabfall Einfluss haben; ein solches Diagramm würde zwar einen grossen theoretischen Wert besitzen, aber notwendigerweise für ein graphisches Verfahren zu verwickelt und unübersichtlich werden.

Für die Praxis ist es wichtiger, für jede Gattung von Maschinen genau über die Hauptfaktoren unterrichtet zu sein, sowohl ihrem Sinne als auch ihrem genauen Werte nach, und davon getrennt die Nebenfaktoren und ihren Einfluss zu kennen. Abgesehen von einigen Meinungsverschiedenheiten betreffs des genauen Wertes dieser Hauptfaktoren ist man jetzt wohl einig über die Wahl derselben; es wird aber in Zukunft immer noch übrig bleiben, weitere neue Nebenerscheinungen aufzusuchen, und nur durch genaue Bestimmung des Einflusses dieser letzteren wird man zu genauen Werten der ersteren gelangen können.

Die vorliegende Abhandlung ist ein wertvoller Beitrag zu dieser Aufsuchung, indem auf anschauliche Weise die Vorgänge, welche in den Wechselstrommaschinen stattfinden, getrennt und behandelt werden.

Im ersten Teil der Arbeit, der rein theoretisch ist, betrachtet der Verfasser eine ideale Maschine vom Typus der asynchronen Mehrphasenmotoren, welcher ja die Wechselstrommaschinen in ihrer allgemeinsten Form darstellt.

Dabei basiert Verfasser nur auf die Wechselwirkung der Felder, den einzig sich physikalisch in den Maschinen äussernden Vorgängen. Da der Begriff der Selbstinduktion auf Feldveränderung beruht, so kann man die Methode des Verfassers auch die der Selbstinduktion nennen. Mittels dieser Methode gelangt man zu einer einfachen Konstruktion der Belastungskurve für konstante Erregung und erhält trotz Sättigung der Feldmagnete und Einführung eines Quer- und Gegenfeldes ein Diagramm, welches nur aus Kreisen und Kreisbögen besteht. Im fünften Kapitel werden die mit der idealen Maschine gewonnenen Resultate auf praktische Einphasenmaschinen angewandt, wobei Verfasser zu einem sehr charakteristischen Diagramm gelangt. Sämtliche Resultate werden an der Hand eingehender Untersuchungen erläutert. Wir weisen gern auf diese vorzügliche Abhandlung hin, welche allen, die sich über die hier behandelten Probleme unterrichten wollen, als wertvolle Bereicherung der einschlägigen Literatur wärmstens empfohlen werden kann.

59. **Rosenthal**, Josef, Dr.-Ing. und Dr. phil. Fortschritte in der Anwendung der Röntgenstrahlen. Mit 22 Abbildungen. 31 Seiten Oktav. J. F. Lehmann's Verlag, München 1906. (Preis brosch. Mk. 1.20.)

Die vorliegende Broschüre gibt einen Vortrag wieder, welchen Verfasser in München im Verein für Naturkunde gehalten hat. In grossen Zügen werden die ver-

schiedenen Anwendungsmöglichkeiten der Röntgenstrahlen an Hand einiger Abbildungen dargetan, wobei natürlich die medizinischen Anwendungsmöglichkeiten den weitesten Raum einnehmen. Für den Fachmann kann naturgemäss ein solches Referat nicht viel Neues bringen, dagegen wird die gedrängte Skizze für den dem Gebiete der Röntgenstrahlen Fernstehenden manche Anregung bringen können.

60. Schulze & Co. Die Elektrizitätswerke und elektrischen Strassenbahnen im Deutschen Reiche. Nach dem Stande vom 1. März 1906. Verlag von Schulze & Co., Leipzig 1906. (Preis Mk. 2.—.)

In der vorliegenden Broschüre gibt die Verlagsbuchhandlung Schulze & Co. eine ausführliche Zusammenstellung der deutschen Elektrizitätswerke und elektrischen Strassenbahnen. Die Werke sind nach geographischen Gesichtspunkten geordnet (Anhalt, Baden, Bayern, Braunschweig, Bremen, Elsass-Lothringen, Hamburg, Hessen, Lippe-Detmold, Lübeck, Mecklenburg-Schwerin, Mecklenburg-Strelitz, Oldenburg, Preussen, Sachsen, Sächsisch-Thüringischen Staaten, Waldeck, Württemberg). Für die einzelnen Werke sind die genauen Bezeichnungen, die Besitzer, die Stromart und Art der Stromverteilung, die Antriebskräfte, die Spannungen angegeben, bei Bahnanlagen ist meist verzeichnet, ob Oberleitung oder Unterleitung, ob Rollensystem oder Bügelsystem angewendet ist. Die Zusammenstellung gibt einmal einen guten Ueberblick über die zurzeit bestehenden Elektrizitätswerke und elektrischen Strassenbahnen Deutschlands, dann aber auch ein für alle Branchen der elektrischen Industrie wertvolles Adressenmaterial.

61. Schulze & Co. Adressbuch der Elektrizitäts-Branche und der damit verwandten Geschäftszweige von Europa für das Jahr 1906/1907. Band I, Deutschland. Verlag von Schulze & Co., Leipzig 1906. (Preis Mk. 25.—.)

Das in sechster Auflage vorliegende Adressbuch der Elektrizitäts-Branche ist für den im Geschäftsleben stehenden Fachmann ein unentbehrliches Hilfs- und Nachschlagebuch, welches sich in den früheren Auflagen schon auf das beste bewährt hat, und allgemein beliebt ist und wohl als unentbehrlich bezeichnet werden kann. Der inneren Ausgestaltung ist grosse Sorgfalt gewidmet worden, das gegebene Material ist sorgfältig ausgewählt und bis auf die Neuzeit ergänzt. In Bezug auf Vollständigkeit hat die Verlagsbuchhandlung ihr Möchlichstes getan. Es wird dem Fabrikanten ein weites Absatzgebiet für seine Fabrikate geboten, während andererseits durch die sorgfältige Bearbeitung des Fachregisters dem Konsumenten Gelegenheit gegeben wird, für jeden einzelnen Artikel die Bezugsquellen ohne weiteres zu finden. Das Adressbuch zerfällt in 3 Hauptabteilungen: das Firmenverzeichnis (Aufführung sämtlicher elektrotechnischen und Hilfsgeschäfte nach den Firmen alphabetisch geordnet), die geographische Uebersicht (Aufführung sämtlicher elektrotechnischen Geschäfte in ihrer Verteilung nach den einzelnen Ländern, Provinzen und Orten) und das Fachregister (Aufführung sämtlicher elektrotechnischen Geschäfte in alphabetischer Reihenfolge der einzelnen Industriezweige). Ein Anhang bringt die Elektrizitätswerke und elektrischen Strassenbahnen, die Post- und Telegraphen-Verwaltungen, Prüfung, Revisions- und Versuchsanstalten, Technische Hochschulen und Lehranstalten, elektrotechnische Verbände und Vereine und elektrotechnische Zeitschriften. Aus dieser Inhaltsübersicht geht wohl hervor, dass dieses Adressbuch eine eingehende Orientierung für jeden an der Elektrizitätsbranche Interessierten ermöglicht.

62. Spörl, Hans. Die Lichtpaus-Verfahren zur Herstellung von Kopien nach Zeichnungen, Plänen, Stichen, photographischen Negativen etc. Vierte vollständig neu bearbeitete Auflage. Band III des Liesegang's Photographischen Bücherschatzes. Eduard Liesegang's Verlag M. Eger, Leipzig 1906. (Preis geheftet Mk. 3.—, geb. Mk. 3.50.)

Wenn wir das vorstehend genannte Buch an dieser Stelle besprechen, so geschieht dies nicht deshalb, weil darin der Elektrotechniker speziell etwas für sein Fach finden könnte, sondern weil wir glauben, dass es vielen willkommen sein dürfte, auf ein Buch aufmerksam gemacht zu sein, in welchem das Wesen und die verschiedenen Arten der Lichtpausverfahren eingehend und praktisch erörtert sind. Der vorliegende Leitfaden behandelt alle Verfahren, die mit einfachen Mitteln und ohne besondere Uebung die Wiedergabe von Zeichnungen, Plänen, Stichen, Geweben und anderen flachen und teilweise lichtdurchlässigen Gegenständen gestatten, wobei auch die Anwendung des photographischen Negatives Beachtung findet. Bei der Abfassung des Buches ist offensichtig Wert darauf gelegt, den Kern der einzelnen Verfahren in kurzen Worten zu treffen und die gegebene Rezeptur so zu erläutern, dass es jedem möglich ist, je nach seinen Bedürfnissen und den jeweilig vorliegenden Zwecken angepasst, beliebig Aenderungen vornehmen zu können, um die angestrebten Resultate zu erhalten.

Der Inhalt zerfällt in folgende Abschnitte: Das Wesen der Lichtpausverfahren, das Arbeitsmaterial, die Praxis der Kopierverfahren, die verschiedenen Verfahren, Verfahren mit Chromsalzen, Fehlresultate und deren Vermeidung. Das elektrische Lichtpausverfahren, welches immer mehr an Bedeutung zunimmt, ist leider nur sehr kurz und nicht dem Stande der Neuzeit entsprechend behandelt.

63. Steiner, Leopold. Adressbuch der elektrotechnischen und mechanischen Branchen von Oesterreich-Ungarn. Nach amtlichen Daten zusammengestellt. Verlag der k. k. Universitäts-Buchhandlung Georg Szelinski, Wien 1906.

Das vorliegende Adressbuch enthält für Oesterreich-Ungarn die Elektrotechniker, Elektrizitätsanstalten, Elektrizitätswerke, Installateure, Gaswerke, Wasserleitungen, Mechaniker, Elektromechaniker, Telegraphen-, Telephon- und Blitzableiterbauanstalten, Optiker und Händler optischer Waren, Instrumentenmacher und Instrumentenhändler, Büchsenmacher, Gewehrfabriken und Waffenhändler, Uhrmacher und Uhrenhändler, Automobil- und Fahrräderfabriken, Nähmaschinenfabriken, Schreibmaschinenfabriksniederlagen, Händler photographischer Apparate und Bedarfsartikel, und zwar nach geographischen Gesichtspunkten geordnet. Infolge seines umfassenden Inhaltes erscheint das Buch geeignet, der Industrie gute Dienste zu leisten, weshalb wir nicht versäumen wollten, auf dasselbe hinzuweisen.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Häfner, Phil., Dipl. Ing. Stromverteilungssysteme und Berechnung elektrischer Leitungen. Band IX der von A. Königswerther herausgegebenen Repetitorien der Elektrotechnik. Mit 276 Abbildungen. 324 Seiten Oktav. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1906. (Preis brosch. Mk. 8.—, geb. Mk. 8.60.)

b) Hammer, Josef, Ingenieur am Bayerischen Gewerbemuseum, Nürnberg. Das Recht des Angestellten an seinen Erfindungen. 78 Seiten Kleinoktav. Verlag von C. Koch, Nürnberg 1906. (Preis brosch. Mk. 1.—.)

c) Högner, Paul. Lichtstrahlung und Beleuchtung. Heft 8 der von Dr. G. Benischke herausgegebenen Sammlung: Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Mit 37 Textfiguren. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1906. (Preis brosch. Mk. 3.—, in Leinw. geb. Mk. 3.50.

d) Illustriertes Technisches Wörterbuch in sechs Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch. Nach besonderer Methode bearbeitet von K. Deinhardt und A. Schlomann, Ingenieure. Band 1: Die Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge. Von Dipl.-Ing. P. Stülpnagel. Mit 823 Abb. und zahlreichen Formeln. 403 Seiten Kleinoktav. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1906. (Preis geb. Mk. 5.—.)

e) Niethammer, Prof. Dr. F. Turbodynamos und verwandte Maschinen. Mit 20[illegible] Abbildungen. 144 Seiten Grossoktav. Verlag von Fritz Amberger, Zürich 1906. (Preis geb. Mk. 8.—.)

f) Stark, Johannes. Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik. Unter Mitarbeit zahlreicher namhafter Gelehrten und unter besonderer Mitwirkung von H. Becquerel und William Ramsay. Dritter Band Heft 1. Ausgegeben am 30. April 1906. Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1906. (Vier Hefte bilden einen Band zum Preise von Mk. 15.—.)

g) Statistik der Vereinigung der Elektrizitätswerke für das Betriebsjahr 1904/1905 bezw. 1905. Bearbeitet von der Kommission für Statistik: den Direktoren Döpke (Vorsitzender), Blüthgen, Meng, Prücker, Roscher, Singer, Tellmann. Zu beziehen durch Direktor C. Döpke-Dortmund. (Preis Mk. 20.—.)

h) Zacharias, Johannes. Die wirklichen Grundlagen der elektrischen Erscheinungen. Aufklärungen über den Magnetismus durch neue Versuche. Mit 55 auf Tafeln vereinigten Abbildungen. 208 Seiten Oktav. Verlag von Julius Bohne, 190[illegible]. (Preis brosch. Mk. 6.—, geb. Mk. 7.—.)

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 7. Juli 1906.

A. Literaturnachweis über 337 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Hefte (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

2504. Grosse Zweiphasen-Dynamos für Johannesburg. Referat nach Electr. Review. 1906, S. 432. Direkte Kupplung mit Gasmaschinen, äusserst strenge Bedingungen vorgeschrieben. Abnahmeversuche. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 613/614.)

2505. Neuere Stromwender für dynamo-elektrische Maschinen. Von W. Wolf. 24 Abb. Bauart Känserle, Lahmeyer & Co., Siemens & Halske, Siemens-Schuckert. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 782/4, 810/3.)

*2506. Ueber die Entstehung und Form von Oberschwingungen durch die Zähne der Wechselstromdynomos. Von Dr. K. Simons. Mit 5 Abb. Die Nutung der Anker normaler Wechselstrom-Maschinen erzeugt in der Kurve der EMK stets Oberschwingungen von der geraden Anzahl der Zähnezahl mit einem Phasensprung; auf ihre Gestalt ist das Verhältnis von Polbreite zur Zahnteilung vor allem von Einfluss. S. Referat Nr. 394. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 631/632.)

2507. Parallelschaltung zweier synchroner Wechselstrommaschinen. Von M. Brooks und K. Akers. Besprechung einiger Methoden. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 962/3 und Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1187.)

2508. Westinghouse-Motoren. 7 Abb. Bezeichnung und charakteristische Angaben über die verschiedenen Typen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48.)

2509. Geschichtliches von den Einphasen-Bahnmotoren, System Westinghouse. Ref. nach Electr. World. Entwicklungsgang der Bahnmotor-Konstruktionen der Firma Westinghouse. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 497/8.)

2510. Steuerung von elektrischen Bahnmotoren. 4 Abb. Besprechung von 4 diesbezüglichen Patenten. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1286/7.)

2511. Westinghouse-Motoren. 7 Abb. Bezeichnung und Verwendungszweck der verschiedenen Motortypen der Westinghouse Electr. and Manuf. Co. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 978/0.)

2512. Der Stanley'sche Mehrphasen-Induktionsmotor. 3 Abb. Beschreibung einer neuen von der Stanley-G. J. Electric Manufacturing Co. Pittsfield. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1053.)

2513. Ueber die Verwendung von Hilfspolen bei Bahnmotoren. Von G. Condict. 3 Abb. Referat nach Street Railway Journal. Siehe Referat Nr. 314. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 498/9.)

2514. Repulsions-Induktionsmotor. Von M. Milch. 15 Abb. Bau des Motors. Charakteristiken ausgeführter Motoren. Resultate der Bremsung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1033/6.)

2515. Wechselstrom-Kompoundmotor. Von M. Milch. Vereinigung eines Einphasen-Induktionsmotors und eines Repulsionsmotors. Vorzüge: Nahezu konstante Umdrehungszahl bei normalen Belastungen, gute Anlauf-Charakteristiken; geeignet zum selbsttätigen Anlassen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 988.)

2516. Einphasen-Induktionsmotor mit wechselnder Polzahl. 1 Abb. Patent B. G. Lamme. Die Primärwicklung ist so angeordnet, dass beim Anlassen doppelt so viel Magnetpole erzeugt werden wie bei vollem Lauf. Hoher Widerstand in

den Sekundärwicklungen beim Anlassen, geringer Widerstand im Betrieb. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1241/2.)

2517. Wendepole für Gleichstrommotoren. 1 Abb. Patent F. Sieber. Verfahren, die Wendepole für Gleichstrommotoren in sehr ökonomischer Weise zu wickeln. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1250.)

2518. Synchron-Konverter mit Nebenschluss- und Kompoundwicklung. Von L. Waters. Referat. Verfasser bespricht die Zweckmässigkeit der Verwendung von Konvertern mit Nebenschluss- oder Kompoundwicklung für Bahnanlagen und kommt zu dem Schluss, dass der Nebenschluss-Konverter in vielen Punkten Ueberlegenheit zeigt. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1190.)

2519. Neuere Ausführungen von Kaskadenumformern. Von E. Arnold. Mit 8 Abb. Wirkungsweise, Bau und Betrieb der nach den Patenten von O. S. Bragstad, J. L. la Cour und E. Arnold gebauten Umformer (asynchrone Maschine und Gleichstrommaschine direkt gekuppelt, die Lauferwicklung des ersteren ist mit der Ankerwicklung der letzteren in Kaskade geschaltet. (Elektr. Bahnen und Betrieb 1906, Jahrg. 4, S. 349/353.)

2520. Transformatoren für sehr hohe Spannungen. Referat nach H. B. Smith, Transactions of the Intern. Electr. Congress St. Louis 1904, Bd. II, S. 237. Beschreibung ausgeführter Transformatoren und der damit gemachten Erfahrungen. Im Jahre 1898: 190000 Volt, im Jahre 1900: 330000 Volt und 500000 Volt im Jahre 1903: 800000 Volt. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 634.)

2521. Betrieb von schadhaft gewordenen Drehstromtransformatoren. 1 Abb. Patent W. S. Moody. Verfahren, wie die Transformatoren weiter zu verwenden sind, falls auch die Windungen einer Phase beschädigt wurden. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1241.)

*2522. Reihenparallelanker mit Aequipotentialverbindungen. Von E. Arnold. Mit 8 Abb. Siehe Referat Nr. 392. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 625/631.)

*2523. Eine graphische Methode zur Bestimmung des Verhältnisses der Aenderung von Umdrehungszahl und Spannung in Nebenschlussmotoren. Von A. E. Kennelly. 6 Abb. Verfasser zeigt die Verwendbarkeit seiner Methode für drei verschiedene Fälle. Siehe Referat Nr. 395. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1298/0.)

*2524. Vergleich zwischen Zweiphasen- und Dreiphasenmotoren. Von Mc Cormick. Siehe Referat Nr. 393. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1191.)

II. Primär- und Sekundärelemente.

2525. Der Elektrolyt in Akkumulatorenbatterien. Die schädlichen Verunreinigungen. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 319.)

2526. Ueber die Regelung der Entladespannung von Akkumulatoren-Batterien, die Lichtzwecken dienen. Von E. Hollis und E. Alexander. Referat nach The Electrician. Besprechung von zwei Methoden. (Zusatzdynamo — Zuschaltung von Zellen.) (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 31/33.)

2527. Methode zur schnellen Bestimmung der Reinheit von Blei-Antimon-Legierungen für Akkumulatorengitter. Von G. Rosset. Das Prinzip der Methode beruht auf der Behandlung der Legierung mit reiner, konzentrierter und warmer Salzsäure. (Centralbl. für Akkumulatoren-Technik und verwandte Gebiete 1906, Jahrg. 7, S. 173/174.)

*2528. Neue Trockenelemente der Siemens & Halske A.-G. Siehe Referat Nr. 397. (Mitteilungen der Siemens & Halske A.-G.)

*2529. Ueber das chemische und physikalische Verhalten der Nickeloxyd-Elektrode im Jungner-Edison-Akkumulator. Von J. Zedner. 7 Abb. Siehe Referat Nr. 396. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 463/473.)

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

2530. Die Messung von Temperaturen auf elektrischem Wege. Von F. Northrup. 2 Abb. Referat über einen Vortrag. Siehe Referat Nr. 349. (Electr. World 1906, Band 47, S. 1191.)

2531. Ein neuer Induktions-Wattstundenzähler. Von G. Faccioli. 12 Abb. Beschreibung des auf dem Induktionsprinzip beruhenden neuen Wattstundenzählers von W. Stanley. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1266/8.)

2532. Hochspannungs-Schalter. 4 Abb. Beschreibung von drei Arten von Hochspannungs-Schaltern der Firma Société Industrielle des Téléphones. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 257/261.)

2533. Apparate zur automatischen Herstellung von Rechnungen an Elektrizitätszählern und anderen Messern. Von Walter Ritter von Molo. Mit 16 Abb. Beschreibung der Biermann'schen Konstruktion, ferner einer Vorrichtung in Stempelform, Apparate der Firma Automatic Meter Company in San Franzisco, Apparat von R. W. Gallagher. (Elektrot u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 533/34, 553/55.)

2534. Eine Methode zur Messung der Spannung von Funkenentladungen. Von E. A. Watson. (Electrician. 27. 4. 06.) Mit 1 Abb. Darstellend die Beziehungen zwischen Spannung und Funkendistanz für verschieden grosse Funkenkugeln. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 574.)

2535. Die Messung sehr kurzer Zeiten auf elektrischem Wege. Von Devaux-Charbonel. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 350. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 386/89.)

2536. Registrier-Apparate. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. Mit 1 Abb. Registrierapparate für Arbeiter- und Wächterkontrolle (1 Pat.), für Elektrizitätszähler, Gas- und Wassermesser (1 Pat.), für Geschwindigkeitsmesser und dergl. (4 Patente). (Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien 1906. Jahrg. 24, S. 541.)

2537. Ueber den Unterhalt und die Kalibrierung von Zählern. Von W. Brandshaw. Referat über einen vor der National Electric Light Association gehaltenen Vortrag. (Electr. Rev. New-York 1906, Bd 48, S. 951/952.)

2538. Anlass-Rheostat für Motoren. 1 Abb. Beschreibung eines Patentes (Henry Geisenhoner, Schenectady). Eine bestimmte Menge Quecksilber wird in geeigneter Weise in den Anordnungen verwendet, um automatisch Widerstände auszuschalten. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1043.)

2539. Einfluss der Form der Stromlinie auf die Angaben von Induktionszählern. Referat nach Bulletin des Bureau of Standards, Washingtonf Bd. 1. S. 421/435. Untersuchungen von G. B. Rosa, M. G. Lloyd und C. E. Reid. Fün) Wechselstromzähler nach Ferraris'schen Prinzip. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahr. 27, S. 635.-

2540. Neue Dämpfungsart für elektromagnetische Messgeräte. Aus, einandersetzung zwischen Bercovitz und Dessauer über die Priorität der E. T. Z. 1906. S. 435 beschriebenen Flüssigkeitsdämpfung. (Elektrot. Zeitschr. 1906. Jahrg. 27, S. 645).

2541. Die Verwendung des Bolometers als elektrischer Wellenanzeiger Referat aus Electrician 1906, S. 848. Tissot beschreibt eine Anzahl Versuche zur Ermittelung der bei der Wellentelegraphie in Betracht kommenden elektrischen Grössen unter Verwendung eines Bolometers als Wellenanzeiger. Beschreibung der Messanordnung. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906. Jahrg. 27, S. 613.)

2542. Kontaktuhrwerk für Stromunterbrechung. 1 Abb. Neuheit der Firma Reiniger, Gebbert und Schall in Wien — Erlangen. Vorrichtung zur Vermeidung zufälliger langandauernder, verderblicher Kurzschlüsse im Stromkreis galvanischer Batterien, bestehend aus einem Uhrwerk, welches je nach Einstellung den Strom nach Ablauf von 3, 4 oder 5 Minuten von selbst ausschaltet. (Zeitschr. für Elektrotherapie 1906. Bd. 8, S. 153/154.)

2543. Ein neues Ueberlastungs- und Umkehrstrom-Relais für Wechselstrom. 5 Abb. Gebaut von der Westinghouse Co. Das Relais ist vom Wattmeter-Typ. Beschreibung der Anordnung und der Schaltungen. (Elektr. Rew. New York 1906, Bd. 48, S. 1051/1052.)

2544. Studien über die magnetischen Eigenschaften von Blechen (Wattmeter-Methode). A. Jouaust. Kritische Studien über die Wattmeter-Methode und die ältere ballistische Galvanometer-Methode. Handelt es sich nur darum, für die Eisenverluste einen Wert zu erhalten, so gibt die Wattmeter-Methode genauere Resultate; sollen aber die Charakteristiken des Eisens untersucht werden, so genügt diese Methode nicht; soll die Permeabilität eines Probestückes bestimmt werden, so ist die ballistische Methode genauer. Obwohl die Wattmeter-Methode empfindlicher ist, müssen doch eine Anzahl Korrektionen gemacht werden. (Electr. Rev. New York nach Bulletin de la Société Internationale des Electriciens (Paris) 1906, Bd. 48, S. 990.)

2545. Automatische Spannungsregelung. Von C. W. Stone. 3 Abb. Referat eines Vortrages. Tirill-Regler. Automatische Feeder-Regulatoren. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1257/1258.)

2546. Vakuum-Röhren-Regulator. Patent Mc Farlan Moore. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1180.)

*2547. Die Oelschalter der Central Electric Co. Von E. Preuss. 8 Abb. Siehe Referat Nr. 399. (Zeitschr. f. Elektrot. u. Masch. 1906, Jahrg. 23, S. 287/289.)

2548. Hörnersicherungen mit Erregungsfunkenstrecke. Siehe Referat im Augustheft. (Mitteilungen der Land- und Seekabelwerke, A.-G., Cöln-Nippes.)

2549. Registrierende Messgeräte. Mit 1 Abb. Referat nach Electr. Journ. Siehe Referat Nr. 398. (Elektr. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 537/538.)

*2550. Elektromagnetischer Thermostat. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 400. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1287.)

2551. Vorrichtung zum selbsttätigen Parallelschalten von Drehstrommaschinen. Von Dr. G. Benischke. Mit 9 Abb. Siehe Referat im Augustheft. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 642/645.)

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

2552. Türme für die Fernleitung zwischen Ballston und Amsterdam, New York. 4 Abb. Die Türme sind aus Winkeleisen von galvanisiertem Stahl. Beschreibung der Konstruktion. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1036/7.)

2553. Bau von Oberleitungen. Von P. Spencer. Einige Angaben über zu verwendendes Material. Referat über einen vor der Convention of National Electric Light Association in Atlantic City gehaltenen Vortrag. (Electr. World Supplement 9. Juni 1906, Bd. 47, S. 1219.)

2554. Cook's selbstzusammenschweissender Leitungsverbinder (Würgeverbinder.) 4 Abb. Wenn nach Einführung der Leitung in den Verbinder derselbe dreimal zusammengedreht wird und man zwickt ihn alsdann in zwei Stücke, so ist es unmöglich, die Berührungslinie zwischen Verbinderinnen- und Leitungsaussenseite ausfindig zu machen. Die Bruchfestigkeit des Verbinders selbst ist viel grösser als die der Leitung. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 812.)

2555. Leitungsschutz. Von Talmer. (Electr. World 7. 4. 1906.) Das Prinzip des Leitungsschutzes besteht darin, den Widerstand für das Abströmen statischer Entladungen in allen Punkten gleich zu machen. Der Verfasser geht so weit, gerade Isolatoren mit Ableitung (z. B. 50000 Ohm Widerstand) vorzuschlagen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 573.)

2556. Kabellegung für die New York Centralbahn. 2 Abb. Angaben über die verwendeten Kabel. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1201.)

2557. Ueber Isolationsfehler in Gleichstromnetzen und deren Vermeidung. Von F. Fernie. Referat nach The Electrician. Siehe Referat Nr. 396. (L'Eclair Electr. 1906, Bd. 47, S. 470/2.)

2558. Hochspannungsleitungen am Niagara. Einige charakteristische Daten. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien, 1906, Jahrg. 24, S. 559.)

2559. Zementfuss, Patent Kastler. Von J. Herzog. Mit 1 Abb. Zementfüsse für Leitungsmasten. Beschreibung der Ausführung. Siehe dazu unser Referat Nr. 401. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 569/570.)

2560. Beseitigung der durch atmosphärische Elektrizität hervorgerufenen Betriebsstörungen. Von J. Moscicki. Mit 1 Abb. Referat aus Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., Heft 14 bis 16. Schaltet man statt einer Funkenstrecke eines Hochfrequenzstromes (atmosph. Entladung) einen induktiven Widerstand und parallel zu demselben eine geerdete Kondensatorbatterie, so soll bei hinreichend guter Erdung jede Ueberspannung bezw. hohe Stromstärke vermieden werden. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 537.)

*2561. Eine vorzügliche Isoliermethode für Untergrundleitungen. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 404. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 784/7.)

*2562. Armierte Zementfüsse Patent Kastler. Siehe Referat Nr. 4[illegible]. (Mitteilungen des Ing. Kastler.)

*2563. Die Materialkonstante zur Berechnung der Kabel auf Erwärmung. Von J. Teichmüller und P. Humann. Mit 4 Abb. Siehe Referat Nr. 40[illegible]. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 579/585.)

*2564. Der Spannungsabfall in Wechselstrom- und Drehstromleitungen. Von Dr. P. Cohn. Siehe Referat Nr. 405. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 6[illegible].)

*2565. Kautschukisolierte Kabel. Siehe Referat Nr. 402. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15. S. 263/74.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

2566. Moderne ökonomisch arbeitende elektrische Kraftstationen. Von W. Heym. Grundsätze für das Entwerfen elektrischer Primär-Anlagen. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 413/4.)

2567. Die Einrichtungen der Unterstation der Long Island Railroad, 6 Abb. Beschreibung der Einrichtungen. Rotierende Umformer. (Electr. World 1906. Bd. 47. S. 1301/3.)

2568. Das neue Kraftwerk: „Greenwich" der Londoner County Council Tramway. Mit 2 Abb. Referat nach Electrician 13. II und 23 III 1906. Beschreibung der Kraftmaschinenanlage und des elektrischen Teiles. (Elektrot. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 534/536.)

2569. Die Unterstation (rotierende Umformer) der Long Island Railroad. Von W. H. Smith. 4 Abb. Beschreibung der Einrichtungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1000/7, 1029/3.)

2570. Die Kosten von Talsperren. Von K. A. Müllenhoff. Im Anschluss an den Vortrag des Prof. Intze (Z. d. V. d. I. 1906 S. 673 u. f.) werden zum Vergleich die Kosten für fünf der neueren Talsperren in den Vereinigten Staaten mitgeteilt. (Zeitschr. d Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1006.)

2571. Die hydroelektrischen Anlagen in Winnipeg Manitoba. Von D. Moody. 10 Abb. Beschreibung der Anlagen. Fernleitung 104 km. 60000 Volt Leitung. (Electr. World 1906. Bd. 47, S. 12·1/5.)

2572. Die elektrischen Anlagen am Rheintalischen Binnenkanal. Von S. Herzog. Mit 11 Abb. Wasserverhältnisse bei Lienz, Blatten und Montlingen. (Kleinstes Niederwasser (631 PS) an 365 Tagen im Jahr. Normales Niederwasser (955 PS) an 315 Tagen, Mittelwasser (1153 PS) an 285 Tagen.) Situationsplan, Schaltungsschemen, Charakteristiken der elektrischen Maschinen. Transformatorenbuden. (Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 332/337.)

2573. Das Elektrizitätswerk Wangen an der Aare. Von K. Meyer. Mit 95 Abb. Ausnutzung einer Wasserkraft von 9000 PS. Hier interessiert hauptsächlich Seite 986/998, wo der elektrische Teil eingehend beschrieben wird: Dynamos, Schaltungsschema, Schaltanlage, Stromverteilung (10000 Volt), Freileitungsführung, Blitzschutzvorrichtungen, Transformatorenstellen. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, 713/21, 862/870, 930/937, 986/998.)

2574. Die Kraftstationen der elektrischen Bahnen in London. 2 Abb. Beschreibung der Einrichtungen der Station Lot's Road Chelsea. Nach vollständigem Ausbau versorgt das Werk 24 Unterstationen mit einer Leistung von 87500 KW. Westinghouse Dampfturbineneinheiten von 7300 PS. Drehstromgeneratoren 11000 Volt, Frequenz 33,3. Verbrauchsstrom 600 V. (L'Électricien 1906, Bd. 32. S. 1/4.)

2575. Das Aluminium in England. Die englische Aluminium-Gesellschaft vergrössert ihre Anlagen. Die Wasserkräfte des Loch Leven werden zu diesem Zwecke ausgenutzt. Kostenvoranschlag 600000 frs. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 400.)

2576. Elektrische Zugförderung auf der Great Western Railway. Auf den Linien von Hammersmith über Notting Hill und Bishop's Road nach Aldgate wird der elektrische Betrieb eingeführt. Kraftstation im Park Royal. Angaben über die Maschinenstation, die Kabel, Unterstationen. Ref. n. The Times Engineering. (Electricity 1906, Bd. 20. S. 317/8.)

2577. Wasserkraftwerk der Pikes Peak Hydro-Electric Co. Referat aus Electr. World (25. 5. 1906.) Beschreibung und charakteristische Daten der Anlage. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 555/556.)

2578. Wasserkraftanlage und Uebertragung in Drammen, Norwegen Referat nach Electr. Rev. New York 12. 5. 1906. Beschreibung und charakteristische Daten der Anlage. (Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 555.)

2579. Hydroelektrische Anlage in Albany, Ga. Von R. Hutchinson. 2 Abb. Beschreibung der gesamten Werk-Anlagen. (3500 PS.) (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1247/9.)

2580. Die elektrische Kraftübertragung im Cardiffer Bergwerksbezirk. Referat nach El. Eng. 20. 4. 1906. Beschreibung und einige charakteristische Daten der Anlage. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 572.)

2581. Gleichstromhochspannungs-Kraftübertragung. 125 Meilen Fernleitung 57000 Volt. Wasserkraft-Zentralanlage in La Plombière bei Moutier. Kurze Angaben über die elektrische Ausrüstung. (Helios 1906, Jahrg 12, S. 812/3.)

2582. Die Elektrizitätsversorgung von London. Zentralisierung der Kraftversorgung. Kostenberechnung verschiedener Projekte. Kritik der Stadtratsbeschlüsse. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 1/2.)

2583. Die Verteilung von Wechselströmen und deren automatische Regulierung. Von C. W. Stone. Referat über einen vor der National Electric Light Association gehaltenen Vortrag. Besprechung der verschiedenen Methoden. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 950/1.)

2584. Der Einfluss der Frequenz auf die elektrische Beleuchtung und die günstigste Frequenz für Wechselstromelektrizitätswerke. Referat nach Bull. de la Soc. Intern. des Electriciens 1906, S. 29/44. Beobachtungen und Ansichten von Lauriol, Blondel und Brylinski. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906. Jahrgang 27. S. 614.)

2585. Kraftgewinnung und Kraftverwertung in Berg- und Hüttenwerken. Von Dr. H. Hoffmann. Referat über einen anlässlich des 50jährigen Stiftungsfestes des Vereins deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag. Verwertung der Abgase. Verwendung der Elektrizität in den Bergwerken. (Elektrotechn. Anz. 1906. Jahrg. 23. S. 632/3 und Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 291.)

2586. Beschreibung der Kraftanlage eines grossen Kaufhauses in Pittsburg. 6 Abb. Angaben über Kessel, elektrische Maschinen, Installationen u. s. w. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1038/0.)

2587. Ueber den Entwurf von hydroelektrischen Anlagen. Von E. Cassel. Allgemeine Gesichtspunkte. Referat über einen vor der Convention of National Electric Light Association in Atlantic City gehaltenen Vortrag. (Electr. World Supplement 9. Juni 1906, Bd. 47. S. 1229/0.)

2588. Die Turbinenanlage des Elektrizitätswerkes Wangen an der Aare (Schweiz.) Von L. Zodel. Referat aus Schweizerische Bauzeitung 14. 4. 1906 80—120 cbm/sek; 9—7 m. Sechs Maschinenaggregate zu je 1500 PS mit horizontaler Achse bei vierstufiger Anordnung durch Hintereinanderstellung zweier Doppelturbinen (regelbare Francis-Turbinen.) (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906. Jahrg. 24. S. 557.)

2589. Die Anlagen der Edison Electric Co. in Süd-Kalifornien. Die allermeisten Licht- und Kraftwerke der Gegend haben sich mit der Edison-Gesellschaft vereinigt. Angaben über den weiteren Ausbau der Anlagen, die Betriebsverhältnisse, das investierte Kapital, die Maschinenanlagen, die Leitungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 993/5.)

2590. Die hydroelektrische Anlage in Albany, Ga. Von R. W. Hutchinson. 2 Abb. Ausnutzung der Wasserkraft des Muckafoonee River, ca. 3600 PS. Drehstrom. Verteilung der Energie an die Umgegend. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1247/9.)

2591. Einiges über die laufenden Ausgaben britischer Zentralen. Es werden die laufenden Ausgaben des städtischen Elektrizitätswerkes in Ipswich mit jenen verglichen, die als Mittelwerte aus 176 anderen städtischen Werken erhalten wurden. Die Ziffern bedeuten Pfg. pro KW-Stde.:

	Kohlen u. s. w.	Oel, Einspritzwasser	Löhne für Arbeiter	Reparaturen	Ges. Betriebskosten
Ipswich	3,86	0,25	2,48	1,19	7,78
Durchschnittswert der 176 Städte	4,62	0,63	2,35	1,94	9,54

(Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1263.)

2592. Ueber die Oekonomie von Kraftstationen. Referat nach Lond. Electr. Times, 17. Mai. Beobachtungen eines Amerikaners über britische Elektrizitätswerke. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1196.)

2593. Die elektrischen Einrichtungen der neuen Kaufhäuser von Waring & Gillows. Detaillierte Beschreibung. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 50, S. 11/12.)

2594. Die Kraftstation Park Royal. Drehstrom 6600 Volt, 50 Perioden. 6000 KW. Die Kabel führen nach den verschiedenen Unterstationen Old Oak Common, Shepherd's Bush u. s. w. Der Strom dient Bahnzwecken hauptsächlich für einen Teil der Great Western-Linien zwischen Bishop's Road und Westbourne Park. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 58, S. 991/3, Bd. 59, S. 31/3.)

2595. Die elektrische Kraftübertragung der Long Island Railroad. 11 Abb. Beschreibung der Kraftstation und der Fernleitung. (Electr. World 1906. Bd. 47, S. 1183/7.)

2596. Kraftgewinnung aus Abdampf. Von K. Rubricius. Mit 20 Abbildungen. Beschreibung zahlreicher Konstruktionen und Anlagen, Erweiterung ihrer Vorteile. Fast in allen bisher bestehenden und noch im Bau befindlichen Anlagen wird durch den regenerierten Abdampf elektrische Energie erzeugt. (Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien 1906. Jahrg. 24, S. 525/532.)

2597. Die Gewinnung von Kraft aus Abwässern. Referat aus Zeitschr. d. Dampfkesselunters. und Vers.-Gesellschaft. Februar 1906. Verfahren von Degener-Rothe. Klärschlammvergasung. Aus 1000 kg Abwasser erhält man im Mittel durch Zusatz von 1,5 kg Braunkohle 3 kg Klärschlamm und aus 2 kg Klärschlamm eine Pferdekraftstunde. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 586.)

2598. Ein dreizylindriger 500 PS-Dieselmotor der Societé Anonyme des Ateliers Carels frères in Gent. Referat aus Uhland, Der prakt. Masch.-Konstr. 10. 5. 1906. Brennstoffverbrennung (10080 Kal. Heizwert) bei verschiedenen Belastungsgraden.

PS:	157	255	333	400	482	538
Lit. pro PS-Stde:	267	226	210	201	198	193

(Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien 1906. Jahrg. 24, S. 536.)

2599. Dampfturbine mit stehender Welle. 7 Abb. Für grössere Dampfturbinen mit stehender Welle, insbesondere der Curtis-Bauart, ist es allgemein üblich geworden, den zur Lagerung des Turbinengehäuses dienenden Unterbau als Kondensator auszubilden und dadurch an Verbindungsleitungen zu sparen. Abbildungen von solchen Kondensatoren von W. H. Allen Son & Co. Ltd. in Belfast. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1043/44.)

2600. Versuche an Dampfturbinen, System Melms & Pfenninger G. m. b. H., München. Prof. Schröter hat Abnahmeversuche gemacht, deren Ergebnisse im Auszug wiedergegeben werden. 500 KW Turbine

bei	100	80	56	30	% Belastung.
Dampfverbrauch	7,79	7,94	8,4	10,2	kg
oder	100 :	101,8 :	107,8 :	130,8	

(Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1046.)

2601. Gaskraft. Von O. Nagel. 2 Abb. Allgemeine Beschreibung einer Gasmaschinenanlage. Vergleich der Gesamtkosten einer 250 PS-Dampfmaschinenanlage mit einer 250 PS-Gasmaschinenanlage. Die PS-Stde. kostet darnach bei Dampf 3,1 Pfg., bei Gas 2,3 Pfg. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906. Bd. 4, S. 244/6.)

2602. Ueber den Wert von Vergleichen. In einem Vortrag über „Der Wirkungsgrad von Dampfkraftanlagen" hatte W. A. Vignoles den Vorschlag gemacht, bei Schiffsmaschinen nicht mehr Indikatordiagramme aufzunehmen und in jedem einzelnen Falle den Dampfverbrauch pro indiziertes Pferd zum Vergleiche heranzuziehen, sondern sich die Maschinen als Dynamo antreibend zu denken (Gesamtwirkungsgrad 85%) und dann den Kohlenverbrauch pro KW-Stde. zu bestimmen. In dem Artikel wird hiergegen Stellung genommen und der Vergleichswert solcher Ziffern angezweifelt. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 58, S. 1026/7.)

2603. Die Backstrom-Smith-Dampfturbine. 4 Abb. Die Turbine arbeitet bei verschiedenen Belastungen unter konstantem Druck der einzelnen Stufen. Bau der Maschine. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1198.)

2604. Eine de Laval-Dampfturbine von 225 PS. Referat nach Zeitschrift f. d. ges. Turbinenwesen vom 20. 5. 1906. Beschreibung, Dampfverbrauch. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24. S. 571.)

2605. Eine 5000 KW.-Turbodynamo der Allis-Chalmers-Bauart. Referat nach Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen. (Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24. S. 571.)

2606. Westinghouse-Grossgasmotoren. Von Bibbins. Mit 1 Abb. Referat aus Electr.-Journal April 1906. Verfasser beschreibt die Grossgasmaschinen des Bahnwerkes Warren, welche mit Wechselstromgeneratoren starr gekuppelt sind. Nennleistung 470 PS, Höchstleistung 520 PS. Kurve des Ventildruckes und Ventilhubes. (Elektrotechnik u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 556.)

2607. Oekonomische Betrachtungen über den Entwurf und Bau von Dampfturbinen. Von Frank Foster. Referat nach Mechanical Engineer (London) Mai 26. Nicht immer sind jene Dampfturbinen, welche den niedrigsten Dampfverbrauch aufweisen, auch die besten. Notwendigkeit der Berücksichtigung der verschiedensten Verhältnisse. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48. S. 975.)

2608. Gasmaschinen und Kraftgaserzeuger. Von O. Hoffmann. Siehe Referat Nr. 115. In dem vorliegenden Auszug werden noch einige speziellere Daten wiedergegeben, während wir uns in unserem Referat Nr. 115 mit allgemeinen Angaben begnügt haben. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 347/348 nach Elektrot. und Maschinenbau Wien 1906, S. 113).

2609. Kleine Curtis-Turbinen. 1 Abb. Beschreibung einer kleinen Type, geeignet zum Antrieb von Gleichstrom-Dynamos. Fabrikat der General Electric Co. Schenectady, N. Y. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1052).

2610. Ueber den gegenwärtigen Stand der Dampfturbinen-Fabrikation. Bericht eines Komitees über die Verbesserungen, die von den verschiedenen Firmen erzielt wurden. Statistische Angaben über die Anzahl der im Betriebe befindlichen Dampfturbinen verschiedener Systeme. Referat nach einem vor der Convention of National Electric Light Association in Atlantic City gehaltenen Vortrag. (Electr. World, Supplement, 9. Juni 1906, Bd. 47, S. 1217).

*2611. Elektromagnetischer Regulator. 4 Abb. Patent Lahmeyer & Co. Frankfurt. Ersatz für Booster oder Batterie zur Aufrechterhaltung konstanter Spannung. Siehe Referat Nr. 408. (Engineering 1906, Bd. 81, S. 725).

*2612. Amerikanische Zentralenpraxis. Siehe Referat Nr. 406. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 539/540).

*2613 Ueber die Zweckmässigkeit der Kraftübertragung durch Gleichstrom oder Drehstrom. Siehe Referat Nr. 407. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 1028/9).

VI. Elektromotorische Antriebe.

2614. Versorgung eines Wasserwerkes mit Kraft von einer Hochspannungsfernleitung. Von O. Prohaska. 2 Abb. Antrieb von Pumpen. Abzweigleitung von der Fernleitung. Beschreibung der Schaltung, der Oeltransformatoren, Schutzvorrichtungen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 777/9.)

2615. Die Steuerung von mit Wechselstrom betriebenen Aufzügen. Von W. Dickinson. Magnet-Steuerungen. Referat über einen vor der Convention of National Electric Light Association in Atlantic City gehaltenen Vortrag. (Electr. World Supplement, 9. Juni 1906, Bd. 47, S. 1228.)

2616 Tragbarer elektrisch angetriebener Bohrer. System Duntley. 12 Abb. Beschreibung verschiedener Ausführungsformen. Angabe von Details. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1049/50.)

2617. Elektrisch betriebene Hafenkräne in Hamburg und Dublin. Von F. C. Perkins. Referat aus Electr. Rev. New York 5. 5. 1906. Beschreibung des Riesendrehkranes im Hamburger Hafen für 100 t Maximallast und des Dubliner Riesenkranes für 150 t Maximallast. (Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien 1906, Jahrgang 24. S. 557/558.)

2618. Die Verwendung von Wechselstrom zum Antrieb von Aufzugsmaschinen. Von W. Noble Dickinson. Aufzählung der Vorzüge gegenüber Gleichstrom. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 952/3.)

2619. Ueber tragbare elektrotechnische Werkzeuge. Von A. Stewart 1 Abb. Referat nach The Electrician. Studien über die Betriebsverhältnisse der verwendeten Motoren (Temperaturerhöhung, Wirkungsgrad). (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 501/3.)

2620. Tandem-Anlass- und Regulierverfahren der Bergmann-Elektrizitätswerke A.-G. Mit 7 Abb. Verfahren für Einzelantriebe in Gleichstrom-Anlagen, bei denen häufige und weitgehende Veränderung der Drehzahl gewünscht wird. Eine Doppelmaschine, das eine Magnetsystem mit dem dazu gehörigen Anker, ist als Nebenschlussmotor, das andere als Reihenschlussmotor ausgebildet. Darstellung der verschiedenen Regulierphasen. (Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 359/361.)

2621. Elektrisch betriebene Andrehvorrichtung oder Schaltwerke. 1 Abb. Andrehvorrichtung mit elektrischem Antriebe, die auch als Schaltwerk für Dampfmaschinen, Gasmaschinen und dergl. auf die für die Inbetriebsetzung günstigste Anlaufstellung zu dienen bestimmt ist. Fabrikat der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 781.)

2622. Handdrehbank mit Motorantrieb. 1 Abb. Der Reiterstock ist mit einem 1 PS 110-Volt-Motor ausgerüstet. Anlass- und Regulierwiderstand mit einer Tourenabstufung von 800—2000. Fabrikat der Garvine Machine Co. New York. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 784.)

2623. Tragbare elektrisch angetriebene Bohrmaschinen. 5 Abb. Fabrikate der U. S. Metallic Packing Co. Handbohrmaschine bohrt $^7/_8$ Zoll-Löcher in $^1/_2$ zöllige Stahlplatten in 80 Sekunden. Umdrehungszahl des Motors 1300 pro Minute; der Spindel 150. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 329/0.)

2624. Die Verwendung von Kranen auf den Schiffswerften. Von G. Dary. 2 Abb. Beschreibung einiger neuerer Ausführungsformen von Kranen, speziell für Schiffsbau. Stuckenholz, Palmer. Twaddell. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 7/10.)

2625. Ein fahrbarer Waggonkipper. Mit 2 Abb. Beschreibung und Abbildungen der Konstruktion der Firma J. Pohlig A.-G. Köln-Zollstock. Elektromotorischer Antrieb. Wirkungsweise des Kippers vollständig abweichend von den gewöhnlichen, welche meist auch nur ortsfest sind. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 343/345.)

2626 Einiges über elektrisch angetriebene Fördermaschinen. Von R. de Valbreuze. 30 Abb. Allgemeines. Angaben über die elektrisch angetriebenen Fördermaschinen des Bergwerkes Thiederhall bei Braunschweig (Gleichstrommotoren. Anlage von Siemens & Halske.) Angaben über die elektrisch betriebenen Förder-

maschinen der Grand Hornu-Minen bei Mons. (Drehstrommotoren. Anlage der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.) Desgleichen über den Marienschacht der Königlichen Berginspektion Königshütte. Anlagen von Schuckert, Lahmeyer usw. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 371/0, 446/60, 485/0.)

2627. Elektrische Energie für die Textil-Industrie Indiens. In den grossen Spinnereien und Webereien Indiens kommt die Elektrizität mehr und mehr zur Verwendung. Während anfangs englische Kohlen, dann bengalische Kohlen und Kohlen von Hyderabad benutzt wurden, werden jetzt die Wasserkräfte ausgenützt. An Wasserfällen und Kohlenbergwerken entstehen grosse elektrische Kraftübertragungsanlagen. In einigen Jahren werden mehrere grosse Werke erstellt sein; die Nachfrage nach Arbeitern und geschickten Maschinisten und Mechanikern wächst. (Electr. Rev. New York nach Indian Textile Journal Bombay 1906, Bd. 48, S. 967)

*2628. Eigenartige Anwendung der Elektrizität für den Betrieb von Kohlenförderungs-Maschinen. Siehe Referat Nr. 410.

*2629. Erfahrungen mit einer elektrisch betriebenen Druckerei. Aufzählung der verschiedenen Antriebe. Erfahrungen während eines Betriebsjahres. Siehe Referat Nr. 409. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1192.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

2630. Ueber Magnetit-Lampen. Von Fleming. Referat nach Electr. World. In Amerika werden diese Lampen für die Strassenbeleuchtung verwendet (110 Volt und 220 Volt). Die Elektroden bestehen aus einem Gemisch von Magnetit, Chrom- und Titansalzen. Der Lichtbogen ist sehr beständig. Brenndauer 150—200 Stunden. Spezifischer Verbrauch 0,5 W pro Kerze; nur für Gleichstrom verwendbar. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 37.)

2631. Die Prüfung elektrischer Glühlampen. Von P. S. Millar. Allgemeine Gesichtspunkte, nach welchen die Prüfung vorzunehmen ist. (Electr. World, 1906, Bd. 47, S. 1251/2).

2632. Elektrische Beleuchtung in den Chesapeake und Ohio Zügen. Verwendung von Akkumulatorenbatterien. Kapazität 350 Ampère-Stunden; achtstündige Entladezeit. Unter jedem Wagen sind 2 Kästen mit je 6 Zellen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1307/9).

2633. Universal-Glühlampenhalter. 1 Abb. Die Lampe kann in einem Kreise von ca. 2,7 m Durchmesser herumbewegt, innerhalb einer Entfernung von 1 m auf- und abgezogen und unter beliebigem Winkel eingestellt werden. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1311).

2634. Der Einfluss der Frequenz auf die elektrische Beleuchtung und die günstigste Frequenz für Wechselstrom-Elektrizitätswerke. Referat nach Bull. de la Soc. Intern. des Electriciens 1906. S. 29/44. Beobachtungen und Ansichten von Lauriol, Blondel und Brylinski. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 614).

2635. Vergleichende Beurteilung moderner Strassenbeleuchtung. Erwiderung des w-Referent der Chemiker-Zeitung auf die Entgegnung von Dr. Ing. L. Bloch im Gasjournal 1906, S. 483. (Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasserverv. 1906, Jahrg. 49, S. 540/541).

2636. Ueber Tantallampen. Von P. Good. Referat nach Electr. Rev., 1. Juni. Messungsergebnisse an drei Lampen. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 478).

2637. Beleuchtung durch zwei Lichtquellen. Von Benton. Mit 1 Abb. Referat aus Electr. World, 5. Mai 1906. Berechnung der maximalen Beleuchtung resp. der Flächenhelligkeit an Hand einer Tafel. Sehr einfaches Verfahren. (Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien 1906, Jahrg. 24, S. 538.)

2638. Die Glühlampe „Kuzel". Von A. Bainville. Herstellung der Lampe. Versuchsserien über die Lebensdauer verschiedener Lampen (im Mittel 1000—1500 Brennstunden — Verminderung des Wirkungsgrades um 10 %). (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 4/6).

2639. Der Quecksilberdampf-Gleichrichter für Strassenbeleuchtung. Von W. S. Barstow. Besondere Verhältnisse in Portland führten dazu, Quecksilberdampf-Gleichrichter für den Betrieb von Magnetitlampen zu verwenden. Zufriedenstellende Resultate. 1200 Lampen in Betrieb. Referat über einen vor der Convention of National Electric Light Association in Atlantic City gehaltenen Vortrag. (Electr. World, Supplement, 9. Juni 1906, Bd. 47, S. 1215).

2640. Die Cooper Hewitt Quecksilberdampflampe. Beschreibung der gegenwärtigen Ausführungsform. Betriebsangaben. (Electricity nach Western Electrician 1906, Bd. 20, S. 305/6).

2641. Elektrische Notbeleuchtung von Theatern. Von Frank Perkins. 2 Abb. Anordnung (Patent Hochenegg), welche es ermöglichen soll, selbst bei Eintritt einer Katastrophe die Theaterbeleuchtung aufrecht zu erhalten. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 318/9, 327/8).

2642. Britische Type der Meridian-Lampe. 1 Abb. Mittelding zwischen der Meridian-Lampe und der 16kerzigen Edison-Glühlampe, 32—35 NK bei 60 Watt Stromverbrauch. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1199).

2643. Quecksilberdampflampe für Wechselstrombetrieb. Mit einem Schaltungsschema. Referat nach L'industr. électr. 25. V. 1906. (Elektrotechnik und Maschinenb., Wien 1906, Jahrg. 24, S. 573).

2644. Transportable Beleuchtungskörper mit Metallfadenglühlampen und Akkumulatoren. Fabrikat der Akkumulatoren Kleinbeleucht.-G. m. b. H. Berlin. Energieverbrauch $^3/_4$ bis 1 W pro Normalkerze. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 809/10).

2645. Ueber die Helia-Bogenlampe. Diese Lampentype soll sehr ruhiges Licht geben und 25% Stromersparnis gegenüber gewöhnlichen Bogenlampen gewähren. Brenndauer bis 60 Stunden mit einer Kohle. Fabrikat der Regina-Bogenlampenfabrik Cöln. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 792.)

2646. Einfluss der Kurve der elektromotorischen Kraft auf Bogenlampen. Von C. Zorawski. Mit 2 Kurven. Flache Kurven würden die besten Ergebnisse haben. Gesteigerte Eisenverluste in den Transformatoren und Motoren verbieten aber die Anwendung solcher Kurvenform. Den verschiedenen Anforderungen, welche bei gleichzeitiger Abgabe von Kraft und Licht gestellt werden, trägt die sinusoidale Form am besten Rechnung. An einem Beispiel wird gezeigt, welch unangenehme Störungen (starke Geräusche etc.) eine zackige Kurvenform mit sich gebracht hat. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 607).

2647. Scheinwerfer in der Marine. Durch Verfügung der englischen Admiralität wurde die Zahl der Scheinwerfer und der Durchmesser der Spiegel, wie sie auf Panzer- und Linienschiffen Verwendung finden, vergrössert. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 397).

2648. Tantallampen der General Electric Co. 2 Abb. Angaben über die amerikanische Ausführungsform von Tantallampen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1054).

2649. Flammenbogenlampen. Von L. B. Marks. Vergleich der relativen Betriebskosten von geschlossenen Bogenlampen und Flammenbogenlampen. Referat über einen vor der Convention of National Electric Light Association in Atlantic City gehaltenen Vortrag. (Electr. World, Supplement 9. Juni 1906, Bd. 47, S. 1216/7).

2650. Ueber die Temperatur der Nernst-Lampe. Referat n. The Physical Review (Lancaster). Die früheren Temperaturbestimmungen (L. W. Hartmann) basierten auf dem Strahlungsgesetz für schwarze Körper, zu welcher Gattung aber der Nernst'sche Glühkörper nicht gehört. Verfasser findet unter Vermeidung dieses Irrtums und Anwendung von Thermoelementen als mittleren Wert 1791° Abs. gegen 2360° Abs. früher. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1012).

2651. Flammenbogenlampe System Beck. 2 Abb. Genaue Beschreibung des Mechanismus der Beck-Lampe. Betriebsverhältnisse. Stromverbrauch. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1017).

2652. Ueber die Lebensdauer von Glühlampen. Von Cravath und Lansingh. Verfasser machten Studien über die Lebensdauer von mattierten Lampen und Lampen, die in eine Glocke eingeschlossen waren. Es zeigte sich, dass das Mattieren die Lebensdauer um 50%, das Hinzufügen einer Glocke um 5% reduziert. Referat nach Electr. World. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 478).

2653. Elektrische Glühlampen aus kolloidalen Metallen. Herstellung von Kolloid-Fäden. Eigenschaften. Stromverbrauch der neuen Lampen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 779/0).

2654. Photometrische Versuche der Phys. Techn. Reichsanstalt über das Lichtstärkenverhältnis der Hefnerlampe zu der 10 Kerzen-Pentanlampe und der Carcellampe. Von Dr. E. Liebenthal. Lichtstärke der 10 Kerzen-Pentanlampe (bei 8,8 l und 760 mm) = 11,0 NK; Lichtstärke der 10 Kerzen-Pentanlampe (bei 10 l und 760 mm) = 10,9 NK; Lichtstärke der Carcellampe (bei etwa 8,8 l) = 10,8 NK. (Journ. f. Gasbel. 1906, Jahrg. 49, S. 559/561).

2655. Ueber die Beleuchtung von Kirchen. Von E. R. Weeks. Allgemeine Grundsätze. Systeme der Innenbeleuchtung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 963).

2656. Die Beleuchtung von Kirchen. Von E. Weeks. 2 Abb. Uebliche Methoden. Verfasser zeigt an Hand eines Grundrisses, wie die Lampen in diesem Falle am besten zu verteilen sind. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1188/9).

2657. Ueber lichtelektrische Photometrie und über die Natur der lichtelektrisch wirksamen Strahlung des Kohlenbogens. Von R. Lindemann. 9 Abb. Abhängigkeit der Intensität der lichtelektrischen Strahlung von Stromstärke und Elektrodenspannung bei dem Bogen zwischen Homogenkohlen. Einfluss des Elektrodenmaterials. Ueber die Natur der lichtelektrisch wirksamen Strahlung. Absorption der Strahlung im Bogen. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 807/40).

2658. Ueber den Quecksilberlichtbogen und einige Probleme der Photometrie. Von O. Bastian. Referat nach The Electrician. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 505/6).

2659. Ueber Beleuchtung und Photometrie vom Standpunkte der Physiologie. Von L. Bell. Siehe Referat Nr. 416. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 971/3.)

*2660. Der sphärische Reduktionsfaktor von Tantallampen. Von Dr. Clayton H. Sharp. 2 Abb. Siehe Referat Nr. 412. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1249/0).

*2661. Verbesserungen an Bogenlampen. Siehe Referat Nr. 414. (Engineering 1906, Bd. 81, S. 698/9.)

*2662. Ueber Flammenbogenlampen. Von Elliot. Siehe Referat Nr. 415. (L'Eclair. Electr., nach Electr. World, 1906, Bd. 47, S. 478).

*2663. Linolitlampen. Von C. Kinzbrunner. 7 Abb. Siehe Referat Nr. 413. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 189/0).

*2664. Schaufensterbeleuchtung durch Excello-Lampen. Siehe Referat im Augustheft.

*2665. Vergleich der Kosten der elektrischen Beleuchtung bei Benutzung der neueren Glühlampen. Von J. Teichmüller. Siehe Referat Nr. 411. (Journ. für Gasbel. und Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 444/447).

*2666. Einiges über Beleuchtung und Photometrie vom Standpunkte der Physiologie. Von Dr. L. Bell. 3 Abb. Referat über einen Vortrag. Einige Ergebnisse der physiologischen Optik und deren Anwendung auf die Beleuchtungspraxis. Siehe Referat Nr. 416. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1243/5).

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

2667. Ueber die Bemessung der Anfahr- und Bremswiderstände bei elektrischen Trambahnen. Von E. Stadelmann. Der Stromstoss auf das Netz durch Einschalten der Wagen soll nicht zu gross werden, doch soll der Wagen, wenn möglich schon auf den ersten Kontakt des Anlasswiderstandes mit mässiger Geschwindigkeit zu laufen beginnen. Im allgemeinen sind nicht zu wenig Kontakte zu verwenden. (Elehtrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 684.)

2668. Gleislose elektrische Bahn zwischen Spezia und Portovenere. 3,7 km, 6,8 % Steigung. Kurven von 8 m Radius. 500 Volt Leitung, pro Wagen zwei 4-PS-Motoren. Angaben über Wagenmaterial, Stromverbrauch. (L'Eclair. Electr. Suppl. 1906, Bd. 47, S. CXLII.)

2669. Einphasen-Bahnanlage. 4 Abb. Referat über die Einphasenstrom-Bahn auf der Mailänder Ausstellung. (System Finzi). (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1195.)

2670. Prüfung eines Bahnmotors mit Wendepolen. Von H. Condict. Mit 1 Abb. Referat nach Str. Ry. J. 21. 4. und 26. 5. 1906. Als Vorteile dieser Motoren sind zu nennen: 1. Verwendung höherer Spannung (2000—3000 Volt) bei hohen Geschwindigkeiten. 2. Grösste Regulierbarkeit bei geringer Feldstärke. 3. Hohe Ueberlastungsfähigkeit (bis zu 200 %). 4. Geringes Gewicht pro eff. PS bei geringem Durchmesser. 5. Ersparnis in der Leitungsanlage infolge Fortfalles von Umformeranlagen. Charakteristiken eines 35-PS-Motors für 500 Volt. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 557.)

2671. Die elektrischen Lokomotiven der Bergbahn Brunnen-Morschach. Referat nach Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 19. 5. 1906. Beschreibung und charakteristische Daten der Lokomotiven. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 558.)

2672. Die Stossverbindung der Rillenschienen elektrischer Strassenbahnen. Von M. Buchwald. Mit 13 Abb. Erläuterung der Bedingungen und Mittel für die Schaffung einer guten Stossverbindung, kritische Behandlung der heutigen Stossausführungen für Rillenschienen. (Schiefer Schnitt, Halb- und Blattstoss, Haarmann-System, Melaun'sche Schienenstoss. Goldschmidtsche aluminothermische Schweissverfahren; einfache Fusslasche, Fussklemmenstoss. Scheinigsche Schienenschuh, Fussplattenstoss, Falkstoss, Goldschmidtsche Stoss ohne Verschweissung. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 607/611.)

2673. Ein neuer Mehrfach-Kontroller. 1 Abb. Patent L. Harding und C. M. Clark. Anordnung zweier differential gewickelter Solenoide, die den Kontroller betätigen. Eine Drehung der Rheostat-Kurbel in irgend einem Wagen hat zur Folge, dass sämtliche Kontroller des ganzen Zuges zu gleicher Zeit anhalten, anlassen, umkehren oder die Geschwindigkeit ändern. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1177/8.)

2674. Ueber das Adhäsonsgewicht von Wechselstromlokomotiven. Von Bela Valatin. Entgegnung auf den Aufsatz gleicher Ueberschrift von Prof. Ossana in Heft 13. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 361/362.)

2675. Neue Motorwagenzüge und Lokomotiven auf der Metropolitanbahn in London. Referat nach Electrician 1. 6. 1906. Beschreibung der Züge und Lokomotiven. (Elektrotechn. und Maschinenbau Wien, 1906, Jahrg. 24, S. 573.)

2676. Elektrischer Betrieb auf der Oneida-Bahn zwischen Utica und Syracuse. Referat aus Str. Ry. J. 19. 5. 1906. Beschreibung der Anlage. (Elektrotechn. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 539.)

2677. Vergleich zwischen elektrischen Strassenbahnen und Motoromnibussen. Von Manville. Referat aus El. Eng. 20. 4. 1906. (Elektrotechn. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 539.)

2678. Ein Benzin-elektrischer Zug der Firma Frese & Co. in St. Petersburg. Referat aus Elektr. Bahnen und Betriebe 24. 5. 1906. Beschreibung und charakteristische Daten des Zuges. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 538/539.)

2679. Die Entwicklung des Westinghouse Wechselstrombahnsystems. Referat aus Electr. World April 1906 Geschichtliche Angaben über die Entwicklung beginnend mit dem Jahre 1893, in welchem Lamme einen 30-PS-Motor baute; endigend mit einer Aufzählung der jetzt gebauten Normaltypen bis 250 PS. (Elektrotechn. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 546.)

2680. Die Einphasenstrom-Anlagen für die Richmond und Chesapeake Bay Eisenbahn. Kurze Beschreibung dieser Anlagen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1240/1.)

2681. Wechselstrombahn der Mailänder Ausstellung, System Finzi. Mit 10 Abb. Beschreibung der Anlage: Eingleisige Station, doppelgleisige Bahnstrecke. 1400 m; grösste Steigung 35 ‰ in 90 m-Kurve gerade in der Anfahrperiode und an der vom Kraftwerk entferntesten Stelle. Schienen 27,6 kg pro lfd. m. 70 qmm Kupferschienenverbinder. Kraftwerk 9000 Volt, Fahrdrahtleitung für 2000 Volt, Hartkupfer 50 qmm. Schaltungsschema und Beschreibung der Motoren. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 356/359.)

2682. Verzeichnis elektrischer Trambahnen und Vollbahnen in Grossbritannien. (Beilage zu Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 48, No. 1492.)

2683. Elektrische Strassenbahnen und Motor-Omnibusse. Von Max Meyer. Wiedergabe und Diskussion eines Vortrages von E. Manville im Englischen Automobilklub. Vor- und Nachteile der beiden Betriebsarten. Vergleichende Betriebskosten. Verfasser mahnt zu grosser Vorsicht bei Beurteilung der Motor-Omnibusse. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 632/633.)

2684. Raworth's Regenerativsystem für Trambahnen. Auf den Linien in der Nähe des Crystal Palace wurde mit dem Raworth-System eine Probe vorgenommen, die zufriedenstellend ausfiel. Das System ist für gewöhnliche Bahnmotoren verwendbar und besteht in einer Abänderung der Feldwicklung, so zwar dass der Wagen immer in der Gewalt des Motors ist und bergauf und bergab immer mit jener Geschwindigkeit laufen muss, welche der jeweiligen Kontrollerstellung entspricht. Beträgt z. B. die Geschwindigkeit des Wagens 20 km pro Stunde und der Kontrollerhebel wird auf 12 km eingestellt, so treibt die Trägheit des Wagens solange Strom in die Leitung zurück, bis die 12 km-Geschwindigkeit erreicht ist. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 58, S. 1029.)

2685. Schienenschweissung nach dem Thermitverfahren in New York. Von R. Kelker. Referat nach Str. Ry. J. 12. 5. 1906. Im Jahre 1905 wurden von etwa 30 Gesellsch. das genannte Verfahren für je 100 bis zu 4000 Schweissungen angewandt. Vorteile des Verfahrens. Arbeitsverfahren. (Elektrotechn. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 574/575.)

2686. Strassenbahnverkehr in den deutschen Städten. Nach statistischen Berichten der „Zeitschrift für Kleinbahnen" für Städte mit mehr als 1/4 Millionen Einwohner: Einnahmen pro Fahrgast 8—10,7 Pfg. Einnahmen pro Wagenkilometer: München 41 Pfg., Berlin 39 Pfg. Frankfurt und Dresden haben je 165 Fahrgäste bezw. 51 (40) Wagenkilometer pro Kopf der Bevölkerung. (Elektrotechn. u. Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 575.)

2687. Gleisloser elektrischer Omnibusverkehr Spezia-Portovenere. (Elektrotechn. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 559.)

2688. Eine Streckentrennung für Speisenetze mit verschiedener Spannung oder Stromart und für Wagen mit zwei Bügelstromabnehmern. Von A. Ertel. Mit 3 Abb. Beschreibung der Einrichtung. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 578.)

2689. Die Wechselstrom-Gleichstromlokomotiven der New York, New Haven und Hartford Eisenbahn. Referat aus Street Railway Journal. Beschreibung der Anlage und der Lokomotiven. (Eisenbahntechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 525/527.)

2690. Einphasenlokomotive der schwedischen Staatsbahnen. Mit 1 Abb. Referat aus The Tramway and Railway World. Beschreibung der Lokomotive. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1006, Jahrg. 12, S. 524/525.)

2691. Sandstreuvorrichtungen für Strassenbahnfahrzeuge. Von M. Koch. Mit 9 Abb. Beschreibung brauchbarer Bauarten von Sandstreuern und vergleichende Betrachtung ihrer Wirkungsweise. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 353/356.)

2692. Die elektrischen Lokomotiven für den Simplontunnel. Referat nach Zeitg. des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1906, S. 680. Erklärung von Prof. Dr. Crelier für das Versagen der Simplonlokomotiven. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 614.)

2693. Vergleich zwischen elektrischer Trambahn und Automobil. Von F. H. Hild. Referat über einen Vortrag. Die Vorzüge elektrischen Betriebes. Anlage- und Betriebskosten beider Systeme. Gemischter Betrieb. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1024/5.)

2694. Gleislose elektrische Bahn. Strecke Neuenahr-Ahrweiler im Ahrtal. System Schiemann. Angaben über Kosten, Bau und Betrieb der „Gleislosen". (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 415.)

2695. Die neuen Züge der Londoner Metropolitan. Kurze Beschreibung der Zugsausrüstung. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 496/7.)

2696. Die elektrischen Lokomotiven der Londoner Metropolitan. 300-PS-Motoren (Westinghouse) zulässiges Zugsgewicht 120 t, mittlere Zugsgeschwindigkeit 42 km pro Stunde. Steigungen $^1/_{44}$ und $^1/_{60}$ zu überwinden. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 497.)

2697. Ein neues Verfahren für Kupferguss. Von A. Collet. Gegossenes Kupfer besitzt eine geringere Leitfähigkeit wie Elektrolytkupfer. Verf. ist es gelungen durch Verwendung eines bestimmten Schmelzmittels die Unreinigkeiten des Gusses auf etwa 0,5 % herabzumindern und so eine elektrische Leitfähigkeit von 75 bis 92,5 % des absoluten Wertes zu erreichen. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 506.)

2698. Elektrische und Dampfbahnen. Bericht eines Komitees über die relativen Vorzüge der verschiedenen jetzt für interurbane und suburbane Linien gebräuchlichen elektrischen Zugsysteme, die relativen Betriebskosten solcher Linien bei elektrischem und Dampfbetrieb. Untersuchungen über Systeme mit Gasolin-Wagen, Dampfmotor-Wagen, Wagen mit Gasolinmaschine und Elektromotor. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1284/6.)

2699. Das elektrische Tramway und der elektrische Omnibus in England. Von W. Picton. Wenn auch der „Electrobus" sich mehr und mehr einbürgert, so ist doch für die Tramways keineswegs eine Konkurrenz zu befürchten. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1254/5.)

2700. Schaltungsanordnung der Kontakt- und Speiseleitungen von elektrischen Bahnen mit Wechselstrombetrieb. 1 Abb. Schaltungsskizze. Die Anordnung besitzt für zweigleisige Bahnstrecken eine Reihe von Vorteilen. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 614/5.)

*2701. Unterhaltungs- und Betriebskosten des in Hannover im Betrieb befindlichen elektrischen Automobil-Löschzuges der Feuerwehr. Siehe Referat Nr. 420. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 578/579.)

*2702. Ein Vergleich zwischen elektrischem, Benzin- u. Dampfbetrieb für Strassenbahnen. Von W. Hild. Referat nach Str. Ry. J. 5. 1906. Siehe Referat Nr. 421. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 539.)

*2703. Elektrische Bahnen für abwechselnden Betrieb mit Gleichstrom und Wechselstrom. Von R. Wikander, Vesteras. Mit 12 Abb. Siehe Referat Nr. 417. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 557/560.)

*2703a. Elektrisches Tramway und Automobil-Omnibus. Siehe Referat Nr. 418. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 391/2.)

*2704. Technische Vorarbeiten beim Bau elektrischer Bahnen. Von S. W. Ashe. 5 Diagr. Erhebungen über Bevölkerung, mutmasslicher Zuwachs der Städte. Bestimmung der Gleislänge. Ueberschlagsrechnung über die Jahreseinnahmen.

Wagenmeilen pro Jahr. Bestimmung der Zahl der Wagen. Zahl der Reisenden pro Jahr. Siehe Referat im Augustheft. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 843/7.)

*2705. Neue Elektromobil-Omnibusse in London. Siehe Referat Nr. 19. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 394.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungs-Anlagen.

2706. Eisenlegierungen. Besprechung eines in 4. Auflage erschienenen Werkchens über Eisenlegierungen, veröffentlicht von Geo G. Blackwell, Sons & Co., einer der bekanntesten Firmen in Liverpool, welche Eisenlegierungen auf den Markt bringen. Ersatz des Kohlenstahls durch Legierungsstahl. Entwicklung des elektrischen Ofens. Verwendung der verschiedenen Eisenlegierungen. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 247.)

2707. Elektrischer Muffelofen. 1 Abb. Patent E. Zell. Heizkammer (Eisenröhre), die mit einer Kalzium-Karbid-Packung umgeben ist, um einem Zerfall oder der Korrosion vorzubeugen. Die Wirkung der Erhitzung auf die Packung besteht darin, dass Kohlenoxyd und Kalziumoxyd erzeugt wird, welche die Röhre schützen. Der Ofen ist bis zu etwa 1600° C. zu gebrauchen. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 238.)

2708. Kalzium-Karbid-Ofen. 2 Abb. Patent Hartenstein. Beschreibung des Verfahrens und des Karbidofens. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 237/8.)

2709. Der kanadische Bericht über das elektrische Schmelzen der Eisenerze. Besprechung des Berichtes. Die Selbstkosten pro Tonne sollen zirka 51 Mk. betragen (10000 PS hydroelektrische Anlage vorausgesetzt und 120 Tonnen-Oefen, 24stündiger Betrieb). Die Versuche, die Abgase der Oefen zum Vorwärmen der Charge zu benutzen, waren bisher noch nicht von Erfolg begleitet. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 989.)

2710. Elektrisch geheiztes Bügeleisen. 2 Abb. Ausführung der Firma Barr & Co., Cleveland. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1200.)

2711. Erzeugung von Roheisen im elektrischen Ofen in Kanada. Prüfung der Verfahren von Héroult und Keller, Betriebsergebnisse. (Elektrotechn. u. Maschinenb., Wien 1906, Jahrg. 24, S. 558.

2712. Die neue Stahl- und Roheisenfabrikation vermittelst Elektrizität in der Schweiz. Auszug aus dem Bericht, den Dr. Maand, unter dessen Leitung eine von der kanadischen Regierung ausgesandte Kommission die Elektrostahl-Versuchsanlagen genauestens besichtigte, erstattete. (Ungar. Metallarbeiter 1906, Jahrg. 24, S. 7/8.)

2713. Ein neuer elektrischer Heissluftofen. Von Dr. v. Hovorka. 1 Abb. Ersatz der Spiritus- und Gasöfen. Stromverbrauch bei einem Strompreis von durchschnittlich 6 Pfg. pro Hektowatt, 30 Pfg. pro Stunde und Apparat. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 151/2.)

2714. Elektrometallurgie des Eisens. Bemerkungen über den rotierenden elektrischen Stahlofen in den Artillerie-Werkstätten von Turin. Von E. Stassano. Angaben über Beschickung, Verbrauch an Energie, Produktion, Zusammensetzung und Festigkeit des hergestellten Produktes. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 60/1.)

2715. Von innen heraus elektrisch zu heizendes Schmelzbad. Von der Firma Gebr. Körting, Elektrizitätsgesellschaft m. b. H., Berlin. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 425. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1005, sowie Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 532.)

2716. Elektrischer Induktionsofen für kontinuierliche Schmelzung. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 423. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 634.)

2717. Ueber das Bleilöten vermittels elektrischer Widerstandserhitzung. Von F. Herkenrath. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 424. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13. S. 47/9.)

2718. Ueber die Eisen- und Stahlgewinnung vermittels Elektrizität in der Schweiz. Siehe Referat Nr. 422. (Ungar. Metallarb. 1906, Jahrg. 24, S. 7/8.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

2719. Cornell Meeting der American Electrochemical Society. Sitzungsbericht. Referat über folgende Vorträge: Ueber die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung von Bleichlaugen. (3 Abb.) H. Walker. Einige Prinzipien für den Bau von Widerstandsöfen. (2 Abb.) L. Collens. Die Dichte des Elektrolyten in Pufferbatterien.

L. Lyndon. Elektrolytische Korrosion von im Bauwesen verwendeten Stahlsorten. (3 Abb.) M. Toch. Geschmolzenes Magnesiumoxyd. M. Goodwin. Der kathodische Zerfall der Kohle. J. Kemerer. Ein neues Molybdän-Silizid. P. Watts. Reduktion von Metallsulfiden. O. Brown. Natrium-Erzeugung. E. Ashcroft. Chemie und Elektrochemie. D. Bancroft. Widerstandsofen für Laboratoriumszwecke. G. White. Die Nutzbarmachung elektrochemischer Prozesse als Ausgleich für die Belastung einer Zentrale. A. Sperry. Elektrischer Vakuum-Ofen. C. Arsem. Elektrolytische Korrosion von Kupfer-Zinn-Legierungen. E. Curry. Korrosion des Eisens durch Säuren. C. Burgess. Entwicklung der Nickelplattierungs-Industrie. J. Adams. Bleiniederschläge aus Acetatlösungen. R. Snowdon. Die Struktur elektrolytischer Niederschläge. C. Burgess. Das Kadmium-Normalelement. A. Hulett. Elektrolytisch niedergeschlagene Bronze. E. Curry. Eisenmangan-Anoden in alkalischen Lösungen. R. White. Kolloide. E. Patten. Geschmolzenes Natriumperoxyd zur Regenerierung von Luft. (2 Abb.) G. Brindley. Das Schaltbrett. D. Bancroft. Wechselstromelektrolyse mit Kadmium-Elektroden. G. White. Elektrolytchrom. C. Carrier. Die freie Energie verschiedener Komponenten. K. Thompson. Die Elektrolyse kaustischer Soda. W. Richards. Potentialdifferenzen in wässerigen und nichtwässerigen Lösungen. L. Kahlenberg. Silbervoltameter. H. Carhart. Fehler in der Pyrometrie. S. Shepherd. Entdeckung und Erfindung. G. Acheson. Nahrungsmitteluntersuchungen. W. Wiley. (Electrochem. and Metallurg. Ind 1906, Bd. 4, S. 211/31.)

2720. Elektro-Cyanid-Prozess. 1 Abb. Beschreibung der Garvin'schen Cyanid-Maschine. In dieser Vorrichtung wird der Goldsand mit der Cyanidlösung gemischt, das gelöste Metall elektrolytisch niedergeschlagen und dann amalgamiert. (Electrochem. and Metallurg. Ind., 1906, Bd. 4, S. 246/7.)

2721. Elektropatische Trennung von Kupfererzen. Von W. G. Start. Referat nach Mining Magazine New York, Juni. Ueber die Verwendung des Blake'schen elektropatischen Kupfererzscheiders. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 990.)

2722. Technische Methoden zur Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffes. Von Prof. Muthmann. Referat über einen anlässlich des 50jährigen Stiftungsfestes des Vereins Deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag. Verfahren von Frank und von Birkeland und Eyde. (Elektrotechn. Anz. 1906, S. 632, sowie Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 291/3.

2723. Betrachtungen über das Diamantproblem. Von A. König. Besprechung der drei Darstellungsmöglichkeiten der Diamanten. I. Krystallisation aus dem Schmelzfluss. II. Kondensation der Dämpfe. III. Ausscheidung aus Lösungen. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 441/4.)

2724. Gleichgewicht der elektrolytischen Dissociation von teilweise neutralisierten Säuren und Basen. Von Ynkichi Osaka. Referat. Formulierung der Gleichgewichtsbedingungen. Die H·-Konzentration ist unabhängig vom Volumen. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 473.)

2725. Säurewirkung auf Eisen; galvanische Ueberzüge auf Federn aus Stahl. Von C. F. Burgess. Verfasser untersuchte systematisch die Wirkung verschiedener Lösungen auf die Federkraft von Eisendrähten und kommt zu dem Schluss, dass der in die Poren des Metalls eindringende H die Ursache des Rückganges an Biegsamkeit ist. Referat aus Electrochem. and Metallurg. Ind. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 449/0.

2726. Die Reinigung des Wassers durch Ozon. Kurze Beschreibung der von Siemens & Halske gebauten fahrbaren Ozonerzeugungs-Vorrichtung. Gewicht 900 kg (von 1 Pferd zu ziehen). Stündliche Lieferung von 2 bis 3 m^3 sterilisierten Wassers; Energieverbrauch 2 PS. Referat aus The Electrician. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 393/4.)

2727. Bleichen. Von Geo B. M. Zerr und Jay M. Whitham. Referat aus Electrochem. and Metallurg. Ind. Kostenberechnung für eine Anlage, die täglich 3,3 t Bleiche liefert und drei Monate arbeitet. (Zeitschr. f. Electrochem. 1906, Bd. 12, S. 450/1.)

2728. Zur Wiedergewinnung des Zinns nach dem alkalischen und dem Bergsoe-Verfahren. Von Dr. H. Mennike. Erwiderung zu dem Artikel des Herrn J. Pusch. Das Bergsoe-Verfahren besitzt nicht jenen Wert, den ihm Pusch zuschreibt; es weist Uebelstände auf und ist nicht rentabel. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 49/2.)

2729. Galvanische Polarisation an der Quecksilberkathode. Von Lewis und Jackson. Referat nach Proceedings Americ. Acad. 1906, 18, 399. Die Untersuchungen beziehen sich auf die Beobachtung der Polarisation des elektrolytisch auf einer Quecksilberkathode niedergeschlagenen Wasserstoffes. Die Polarisation rührt von einer Nebenreaktion her (Vereinigung von zwei Wasserstoffatomen zu einem Molekül.) (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 64.)

2730. Die Aluminiumindustrie Britisch-Indiens. Herstellung von Aluminium aus Laterit (indischer Bauxit.) An eine Ausfuhr ist unter den gegenwärtigen

Verhältnissen nicht zu denken. Die Industrie hat mit Schwierigkeiten zu kämpfen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 796/7.)

2731. **Einiges über Elektrochemie und Metallurgie in Grossbritannien.** Elektrolytische Gleichrichter. Der elektrische Ofen für Eisen- und Stahlgewinnung. Probieren von goldhaltigem Kassiterit. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 234/7.)

2732. **Metallurgische Berechnungen.** J. W. Richards. Ausnutzung des Brennstoffes in den Hochöfen. Drei Zahlenbeispiele. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 231/5.)

2733. **Das elektrochemische Aequivalent des Silbers.** Von G. van Dijk. 1 Abb. Als allgemeines Resultat ergibt sich, dass das wahre elektrochemische Aequivalent des Silbers am besten dargestellt wird durch den Wert: $a = 0{,}011180$ (C. G. S.) (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 249/88.)

2734. **Ueber die Zersetzung des Kohlendioxyds durch die Spitzenentladung.** Von T. Noda. 2 Abb. Die Zersetzung des CO_2 ist bei diesen Versuchen bis 3 % fortgeschritten; im Mittel waren 19 % des frei gemachten Sauerstoffs ozonisiert. Zur Zersetzung von 1 Mol. CO_2 sind 5220 Cb. nötig; daraus folgt, dass die Zersetzung durch die stille Entladung kein elektrolytischer Prozess ist. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 1/13.)

*2735. **Elektrolytische Erzeugung von kaustischer Soda und Chlor.** 1 Abb. Patent Mc Donald. Siehe Referat Nr. 426. (Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 238/9.)

2736. **Gewinnung von Soda aus Kochsalzlösungen mittels Elektrolyse.** Siehe Referat im Augustheft.

*2737. **Direkte Erzeugung von Kupfergegenständen.** Siehe Referat Nr. 427. (Elektr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 933.)

*2738. **Fortschritte in der Elektrochemie.** Siehe Referat Nr. 426. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1192.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

2739. **Das automatische Drucktelegraphen-System Murray.** Von D. Murray. Aufzählung der bereits erstellten Leitungen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1177).

2740. **Eine Bill über drahtlose Telegraphie.** Im englischen Parlament befindet sich eine Bill in Vorbereitung, welche die Uebertragung von Nachrichten vermittelst drahtloser Telegraphie im Interesse des Staates regeln soll. Lloyd macht Anstrengungen, die Bill rückgängig zu machen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 58, S. 986).

2741. **Das Telephonsystem in dem Warenhaus Wanamaker in Philadelphia.** Im Anschluss an einen früheren Aufsatz über die elektrischen Einrichtungen dieses Warenhauses werden einige Angaben über die Telephoneinrichtungen gemacht. 19000 Meilen Telephondraht wurden unter anderem verbraucht. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1261).

2742. **Signaleinrichtungen in der elektrischen Zone der New York Central and Hudson River Railroad.** 4 Abb. Verwendung des „Joung-Systems". Wechselstrom für die Leitungen. Batteriestrom für die Verriegelungs-Vorrichtungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1008/10).

2743. **Elektrisches Signalwesen.** Die Metropolitan District Railway besitzt Signalvorrichtungen, welche der Hauptsache nach in Glühlampen bestehen, die im Führerstand untergebracht sind und brennen, solange die Strecke frei, hingegen automatisch auslöschen, sowie ein anderer Zug sich auf derselben befindet. In dem Artikel werden noch zwei andere elektrisch betätigte Sicherungseinrichtungen kurz beschrieben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 987/8).

2744. **Das automatische Drucktelegraphensystem Murray.** Referat nach Electrician, 4. V. 1906. Betriebsergebnisse. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 558).

2745. **Der Phantoplex-Telegraph.** Referat nach Electr. World and Engin. 1905, Seite 1124. Jones hat eine Anordnung erfunden, welche es ermöglicht, auf Telegraphenleitungen, die bereits einfach, doppelt oder vierfach mit Morse-Apparaten betrieben werden, noch eine weitere telegraphische Uebermittlung unter Benutzung von Wechselströmen gleicher Wechselzahl einzurichten. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 613).

2746. **Bau von Fernsprechlinien in Amerika.** Referat nach Western Electrician 1906, S. 354. S. P. Grace gibt 5 Gesichtspunkte an, nach welchen Fernsprechnetze anzulegen sind. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 613).

2747. Ueber Telephonplatten mit hohen Eigentönen. Von Max Wien. Referat aus Annalen der Physik 1905, Bd. 18, S. 1049. Telephonplatten mit hohen Eigentönen eignen sich zur Uebertragung nicht, weil die tiefen und mittleren Töne zu sehr geschwächt werden. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Bd. 27, S. 611).

2748. Ein automatisches Telephonsystem. 1 Abb. Beschreibung eines Patentes (A. Monson, Grey Eagle, Minn.) Das System ermöglicht die automatische Verbindung einer Nebenstation mit einer anderen ohne Vermittlung der Zentrale. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1044).

2749. Einrichtung von Telephonnetzen ohne Zentral-Umschalter. Von E. Piérard. 2 Abb. Beschreibung an Hand zweier Schaltungsskizzen. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 385/6).

2750. Drahtlose Telegraphie. Das bayerische Verkehrsministerium hat beschlossen, auf einer eingleisigen Strecke das System der drahtlosen Telegraphie zur Uebermittlung von Signalen und Nachrichten versuchsweise auf fahrende Eisenbahnzüge einzuführen. Kurze Angaben über die Versuche in Tutzing. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 293/4).

2751. Der Fernsprechübertrager. 4 Abb. Vorrichtung, die es ermöglicht, schwache Sprechströme zu empfangen und stärkere Ströme desselben Charakters zu erzeugen und weiter zu senden. Mögliche Wege, die in dieser Richtung zum Ziele führen könnten. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 751/3)

2752. Ein neues Blocksystem. 1 Abb. System Mambret & Co. Verwendung und Kombination besonderer elektrischer Leitungen und Apparate. Genaue Beschreibung der Anordnungen an Hand einer Skizze. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 401/5).

2753. Ersatz der Hebel- und Unterwegsperre bei den Stellhebeln der Ausfahrsignale in Stationen und der einarmigen Signale bei Bahnabzweigungen durch die bereits vorhandenen Einrichtungen der Stellwerke. Von M. Boda (Organ f. Fortschr. des Eisenbahnwesens 1906, Bd. 48, Heft 5). (Elektrotechn. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 573/574).

2754. Ueber drahtlose Telegraphie nach einer einzigen Richtung. Von F. Braun. 7 Abb. Referat nach The Electrician. Theoretisches. Versuche des Verfassers mit gerichteter Funkentelegraphie. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 473/7, Bd. 48, S. 33/7).

*2755. Telephonfragen der nächsten Zukunft. Von Karl v. Barth. Mit 22 Abb. Siehe Referat Nr. 428. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 545/553, 563/569).

2756 Kyanisierte Leitungsmaste. Siehe Referat im Augustheft. (Nach Mitteilungen der Firma Gebr. Himmelsbach).

*2757. Ein Telephon-Relais. Von J. Trowbridge. 3 Abb. Prinzip. Ergebnisse. Siehe Referat Nr. 429. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 1021).

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

2758. Fortschritte in der theoretischen Elektrizitätslehre. Kurzes Referat nach Philosophical Magazine über die Korpuskulartheorie der Materie von J. J. Thomson. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 989.)

2759. Ueber Polarisationserscheinungen in Vakuumröhren. Von G. C. Schmidt. Mit 1 Abb. Referat aus Annalen der Phys. 1905, Bd. 18, S. 869. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 611.)

2760. Der gegenwärtige Stand der Radioaktivität. Von F. Soddy. Vortrag, gehalten vor der „Röntgen Society". (Jahrbuch d. Radioaktivität und Elektronik 1906, Bd. 3, S. 1/23.

2761. Ueber die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum von Bakterien. Von P. Krause und M. Jastram. Verfasser gelangen zu dem Ergebnis, dass in keinem Falle unter den von ihnen gewählten Versuchsbedingungen eine bakterientötende Wirkung der Röntgenstrahlen beobachtet werden konnte. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 141/52.)

2762. Zu Maxwells Methode der absoluten Messung von Kapazitäten. Von H. Diesselhorst. 3 Abb. Vergleichung von Maxwells und Thomsons Formel. Ableitung der Maxwell'schen Formeln. Selbstinduktion und Kapazität in der Brückenanordnung. Messung der Kontaktdauer. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 382/94.)

2763. Beiträge zur Kenntnis der Ionisation durch Röntgen- und Kathodenstrahlen. Von J. Herweg. Abhängigkeit der durch Röntgenstrahlen hervorgerufenen Ionisation von der Temperatur. Gleichzeitige Ionisation durch Röntgenstrahlen und einen glühenden Draht. Einwirkung der Röntgen- und Kathodenstrahlen

auf das Eintreten der Glimmentladung. Versuche zur Klärung der Frage, ob bei der Ionisation durch Röntgenstrahlen primär Elektronen entstehen. Experimentelle Darstellung der Zykloidenbahnen von Elektronen. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 333/70.)

2764. Potentialmessungen im Quecksilberlichtbogen. Von J. Pollak. 8 Abb. In der „positiven" Lichtsäule ist das Potentialgefälle vollkommen konstant, ein Ueberschuss an Ionen bestimmten Vorzeichens ist nicht vorhanden. Im dunkeln Kathodenraum nimmt der Potentialgradient gegen die Kathode bis nahezu Null ab, ebenso in dem kurzen dunkleren Intervall an der Anode. Unmittelbar an den Elektroden erreicht das Potentialgefälle natürlich seinen Höchstwert. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 217/48.)

2765. Methode zur getrennten Untersuchung der Schwingungen gekoppelter Oszillatoren. Von C. Fischer. 7 Abb. Ist die Koppelung sehr lose und deshalb der Unterschied zwischen den Wechselzahlen der beiden Schwingungen nur gering, so lassen sich die Dekremente und Wechselzahlen nicht mehr ohne weiteres auf Grund der Bjerknes'schen Methode ermitteln. Für diesen Fall hat Verfasser eine Methode ausgearbeitet, welche gestattet, jede Schwingung getrennt nach der Bjerknes'schen Methode zu untersuchen. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 182/0.)

2766. Ueber den Widerstand von Spulen für schnelle elektrische Schwingungen. Von Th. P. Black. 3 Abb. Battelli und Magri fanden, dass der Widerstand von aufgespulten Drähten bei schnellen Wechselströmen höher ist als der Widerstand derselben Drähte, wenn sie geradlinig gestreckt sind. Verfasser führt systematische experimentelle Untersuchungen aus, die einen Ueberblick über die Verhältnisse bei schnellen Schwingungen geben. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 155/...)

2767. Strahlungsmessungen an Resonatoren im Gebiete kurzer elektrischer Wellen. Von M. Paetzold. Zweck der Untersuchung. Versuchsanordnung. Ergebnisse. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 116/37.)

2768. Elektrische Schwingungen in ringförmigen Metallröhren. Von A. Kalähne. 2. Teil. 11 Abb. Unter Benutzung von trigonometrischen und Zylinderfunktionen wurde eine Lösung der Maxwell'schen Gleichungen aufgestellt, mit welcher sich elektrische Schwingungen in einem von metallischen Wänden gebildeten, mit Dielektrikum erfüllten Kreisring von rechteckigem Querschnitt darstellen lassen. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 80/115.)

2769. Ueber Funkenspannungen. Von M. Toepler. 7 Abb. I. Funkenspannung, Anfangsspannung, Grenzspannung. II. Symmetrische Versuchsanordnung; Induktorium mit Quecksilberunterbrecher; Funken bis 55 cm Länge. III. Beobachtungen mit festgelegter Ausbruchstelle der Entladung. Anhang: Gesetz der Funkenspannung an Spitzen. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 191/209.)

2770. Energie, Dauer, dämpfende Wirkung und Widerstand von Kondensatorfunken. Von A. Heydweiller. 2 Abb. Aufstellung von Gleichungen, die gewisse der Funkenstrecke eigentümliche Konstanten enthalten und deren Auflösung alle in Betracht kommenden Grössen rechnerisch festzustellen gestattet. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 649/91.)

2771. Ueber das magnetische Verhalten von Eisenpulver verschiedener Dichte. Von W. Trenkle. 5 Abb. Der magnetische Sättigungswert reinen Eisenpulvers ist stets höher als der mit unmagnetisierbarer Substanz gemischten Eisenpulvers. Die Magnetisierung des Eisens sinkt mit abnehmender Dichte. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 692/14.)

2772. Dämpfung eines Kondensatorkreises mit einem Zusatzkreis. Von T. Noda. 10. Abb. Die Idee, die Dämpfung eines Kondensatorkreises durch die Zufügung eines Zusatzkreises zu verkleinern, hat sich als erfolgreich erwiesen. In einem Kondensatorkreise mit einer Zusatzkapazität werden zwei Schwingungen hervorgerufen und die Dämpfung einer jeden ist im allgemeinen kleiner als die Dämpfung ohne Zusatzkapazität. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 715/38.)

2773. Thomsoneffekt in Eisen, Kupfer, Silber und Konstantan. Von E. Lecher. 3 Abb. Die Abhängigkeit des Thomsoneffektes von der Temperatur ist in Eisen und Konstantan ist durch Kurven zweiter Ordnung gegeben, während dem Kupfer und Silber gerade Linien entsprechen, die aber weniger steil ansteigen als es das Gesetz von Tait verlangt. Siehe daran anschliessend unser Referat Nr. 432. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 853/67.)

2774. Ueber das Spektrum des elektrischen Hochspannungs-Lichtbogens in Luft. Von B. Walter. Beobachtung, dass das ultraviolette Ende des mit einem Quarzspektrographen aufgenommenen Spektrums des Hochspannungslichtbogens sogenannte „Ammoniakbande" zeigt. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 874/6.)

2775. Konstitution des Elektrons. Von W. Kaufmann. 9 Abb. Genaue Darstellung der angewandten Versuchsanordnung. Messungsprotokolle. Theorie der Bahnkurve. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 487/53.)

2776. Ueber eine Methode vermittels des magnetischen Detektors Gleichströme zu erhalten. Von L. Walter. 2 Abb. Referat nach The Electrician 18. Mai 1906. Beschreibung der Anordnung. Ergebnisse. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 47, S. 503/4.)

2777. Ueber einige bekannte experimentelle Tatsachen, vom Standpunkte der Elektronentheorie aus betrachtet. Von A. Righi. 6 Abb. Einfluss der elektrischen Dichte der Elektroden auf die Entladung. Leuchtende Entladungen in Flüssigkeiten. Die von den Ionen zurückgelegten Wege. Funken in einem elektrischen Transversal-Feld. Photoelektrische Erscheinungen. Verteilung des Potentials in einer Entladungsröhre. Ausbreitung der Elektrizität in einem Gas zwischen parallelen Platten, deren Abstand wechselt. Elektrische Entladungen, die das Aussehen langsam sich bewegender Leuchterscheinungen haben. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 1/18.)

*2778. Zur Theorie der Thermo-Elektrizität. Von Ernst Lecher. Mit 11 Textfiguren. Siehe Referat Nr. 432. (Aus den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem. naturw. Klasse, Bd. 115, Abt. IIa, Febr. 1906.)

*2779. Ein neues Vakuummeter. Von W. Voege. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 480. (Physikalische Zeitschrift 1906, Jahrg. 7, S. 498/500.)

2780. Versuche im elektrostatischen Drehfelde. Von Viktor v. Lang. 6 Abb. Siehe Referat im Augustheft (Aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem. naturw. Klasse, Bd. 115, Abt. IIa, März 1906.)

*2781. Ein elektrisches Ventilrohr. Von A. Wehnelt. 4 Abb. Siehe Referat Nr. 431. (Ann. d. Phys., 1906, Bd. 19, S. 138/56.)

XIII. Verschiedenes.

2782. Grubenbrand und Explosion auf Zeche Werne. Mit 1 Situationsplan. Referat nach „Glück-Auf“ 1906, S. 138. Beschreibung der Anlage, des Unglücksfalles und Diskussion der verschiedenen Erklärungsversuche für die Ursache des Vorfalles. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 614/616.)

2783. Gesellenprüfungsordnung für das Elektrotechniker-Handwerk im Bezirk der Handwerkskammer zu Berlin und Regierungsbezirk Potsdam. A. Werkstattarbeiten, B. Installationsarbeiten. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 673/4.)

2784. Die Hawthorne-Werke der Western Electric Co. Mit 1 Abb. Bau neuer Werkstätten in Chikago zwecks Herstellung von Gleichstrom- und Wechselstrommotoren sowie Generatoren, Telephon- und Leitungskabel. Beschreibung der Gebäude. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1310/10.)

2785. Vereinigung städtischer Elektrizitätswerke. Bericht über die Jahresversammlung dieser Vereinigung in Kingston-upon-Thames. (The Electr. Rev. Lond 1906, Bd. 58, S. 990/1.)

2786. Alkohol-Kalorimeter für Verbrennungs-Versuche. Von W. M. Wallace. Ref. n. Engineering, 20. Apr. Verf. bemängelt das Thomsonsche und das Carpentersche Kalorimeter und macht den Vorschlag, die Verbrennungskammer nicht mit Wasser sondern mit Alkohol zu umgeben, wegen seines grösseren Ausdehnungskoeffizienten. Mit einem solchen Apparat soll es möglich sein, genauere Messungen auszuführen und in einer halben Stunde den Heizwert, den Aschengehalt, Wassergehalt und Gehalt an C und H zu bestimmen. (L'Éclar. Electr. 1906, Bd. 48, S. 39.)

2787. Regler für Vakuum-Röhren. Mit 2 Abb. Patent Mc. Farlan Moore. An die Röhre ist ein kleiner mit Ventil versehener Gasbehälter angeschlossen. Die Bethätigung des Ventiles erfolgt elektromagnetisch; nähere Beschreibung des Ventiles sowie des Reguliermechanismus. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48., S. 1007.)

2788. Automatische Vorrichtung zum Anzeigen des Gehaltes an Kohlendioxyd. Von J. Halberg. Mit 1 Abb. Apparat zur Kontrolle einer richtigen Verbrennung trägt viel dazu bei, die Oekonomie des Betriebes von Dampfkraftanlagen zu haben Ref. nach einem vor der Convention of National Electric Light Association in Atlantic City gehaltenen Vortrag. (Electr. World Supplement 9 Juni 1906, Bd. 47, S. 1218/9.)

2789. Ueber die Wirkung von Hochfreqenzströmen auf die Blutzirkulation. Von Bonnefoy. Bei gesunden Menschen führen die Hochfrequenzströme stets eine Senkung des Blutdruckes herbei. Ref. aus Bull. off. de la soc. française d'électrothérapie et de radiologie, Jan. 1906. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8. S. 197/8.)

2790. Leitungs- und Schienenbeschädigung beim Erdbeben in San Francisco. Mit 3 Abb. Ref. n. Electr. World. Aufzählung und Werttaxierung der

Beschädigungen an Telephon- und Telegraphenanlagen. Schienenstrecken, Freileitungen. Kabeln. Kraftstationen. (Helios 1906 Jahrg. 12, S. 813/7.)

2791. Verletzung dreier Telephonistinnen durch elektrischen Strom. Durch unglücklichen Zufall wurde eine leitende Verbindung zwischen Strassenbahnkabel und Fernsprechamt (Friedrichsberg) hergestellt. (Elektrotechn. Nachr. 1906. Jahrg. 2. S. 294.)

2792. Die in Preussen 1905 zur Erzeugung von elektrischem Strome aufgewendete Dampfkraft. (Schluss.) Angaben über den Verwendungszweck des elektrischen Stromes. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 396.)

2793. Der Wulff'sche Apparat für elektrische Lichtbäder. Von Giron. Mit 2 Abb. Verwendung von langen, röhrenförmigen Glühlampen und einem parabolischen Reflektor. Grosse strahlende Kraft im Vergleich zu ähnlichen Apparaten. Wulff verwendet 17 Lampen von 16 NK; bei den bisherigen Apparaten würden 50 solcher Lampen erforderlich sein, um den gleichen Effekt zu erzielen. (L'Electricien 1906 Bd. 31, S. 393.)

2794. Ueber das Ansehen des Ingenieurstandes. Von Schuyler Skaats Wheeler. Ref. über einen Vortrag gehalten vor dem American Institute of Electrical Engineers. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 968/9.)

2795. Gas und Elektrizität gegen die Rauchbelästigung. Von C. A. Smith. Ref. n. Electr. Rev. Lond. 25. Mai. Beschaffung billigen Gases, das nicht nur die Belästigung durch Rauch aufheben, sondern auch zur Verbilligung elektrischer Energie beitragen würde. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 976.)

2796. Vereinigung städtischer Elektrizitätswerke. Versammlungsbericht. Ref. über folgende Vorträge: Der Wirkungsgrad von Dampfkraftanlagen. Von W. J. Vignoles. Mit Frischdampf vorgewärmtes Speisewasser. Von G. Wilkinson. (The Electr. Rev. Lord. 1906, Bd. 58, 1061/3).

2797. Verteuerung des Platins. Der Preis hat sich in den letzten 7 Jahren von 25600 Mk. auf 54400 Mk. pro Pud (16,3 kg) gehoben. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 295).

2798. Aus den Anfängen der Elektrotechnik. Von Dr. O. v. Miller. Vortrag, gehalten anlässlich der Feier des 25jährigen Bestehens des Elektrotechnischen Vereins in Frankfurt a./M. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 397/8, 411/3).

2799. Flüssigkeits-Tachometer. 2 Abb. Flüssigkeits-Tachometer zum Anzeigen von Tourenzahlen von Motoren, Wellen u. s. w. Eine Art Zentrifugalpumpe; eine gefärbte Flüssigkeitssäule macht die Angaben. Beschreibung eines ausgeführten Apparates. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1199/0).

2800. Ein lehrreiches Experiment. Prüfungsergebnisse von Litholit und Fibre. Isolierwiderstand des Litholitstückes (15 × 9,5 × 0,5 cm) 71000 Megohm, des Fibrestückes (16,8 × 11 × 0,49 cm) 3,2 Megohm. Der spezifische Widerstand wurde berechnet zu: Litholit 5000000; Fibre 230. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 325).

2801. Das Nationale Physikalische Laboratorium, Bushey House 16 Abb. Ausführliche Beschreibung der Einrichtungen des nächstens zu eröffnenden elektrotechnischen Institutes des National Physical Laboratory. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 58, S. 1004/7, 1043/7).

2802. Das Gesetz vom 15. Juni 1906 über die Verteilung elektrischer Energie. Vorschriften für die Verteilung elektrischer Energie in Frankreich. (L'Electricien 1906, Bd. 31, S. 406/0).

2803. Das neue Isoliermittel „Pilit". Fabrikat von Scaramussa & Co. Turin. Messungen über den Widerstand gegen Durchschlag. War die Dicke 0,57 mm so erfolgte der Durchschlag bei einer mittleren Spannung von 17600 Volt (Wechselstrom 50 Perioden, Lufttemperatur 11,5°, Feuchtigkeitsgehalt der Luft 50%). (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 6/7).

2804. Die Vorschriften zur Bewertung elektrischer Maschinen, welche von dem Amer. Inst. El. Eng. im Jahre 1879 vorgeschlagen und 1902 verbessert worden sind, werden einer Neubearbeitung unterzogen. Ueber die Ermittlung des Reibungsverlustes von Turbogeneratoren, über die Abweichungen der Spannungskurve von der Sinusform und über die Prüfung der Blitzschutzvorrichtungen und Spannungssicherungen sind neue Bestimmungen getroffen. (Elektrotechn. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 559).

2805. Die Kautschukproduktion der Erde. (Elektrotechn. und Maschinenb. Wien 1906, Jahrg. 24, S. 559).

2806. Die technischen Fortschritte in der Handels- und Kriegsmarine im letzten Jahrzehnt. Von Ilgenstein. Wichtige Sicherheitsvorkehrungen. Drei grosse Gebiete sind es, die die Elektrizität sich bis jetzt an Bord erobert hat: die elektrische Beleuchtung, das elektrische Signalwesen und die elektrische Kraftüber-

tragung. Besprechung der verschiedenen Anwendungsgebiete. (Zeitschr. d. Vereines deutsch. Ing. 1906, Bd. 50, S. 998/1002).

2807. Einige neuere Isoliermaterialien der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft. Mit 2 Abbildungen. Beschreibung des „Tenazit" und des Vulkanasbest, Eigenschaften und Anwendungsgebiete. (Elektr. Bahn. und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 342/343).

2808. Wechselstrom-Magnete. Von D. L. Lindquist. 6 Abb. Grundzüge einer Theorie. Besprechung verschiedener Typen von Wechselstrom-Magneten. (Electr World 1906, Bd. 47, S. 1295/7).

2809 Der Teltow-Kanal. Mit 1 Situationsplan. Die Bedeutung des Teltow-Kanales als erster europäischer Kanal, der mit elektrischer Treidelei ausgestattet ist und der ein Schleppmonopol besitzt. Zusammenstellung interessanter Daten. (Eisenbahntechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, 523 524).

2810. Die Bewegungseinrichtungen der neuen Eisenbahnbrücke über den Nordsee-Kanal bei Velsen. Von J. J. W. van Loenen-Martinet und F. C. Dufour. Mit 28 Abbildungen. Elektromotorischer Antrieb, elektrische Signal- und Kontrolleinrichtungen. Beschreibung der Anlage. Schaltungsschemata, Bewegungstabelle, Stromzuführung. Stromdiagramm. (Zeitschr. d. Ver. d Ing. 1906, Bd. 50, S. 1009/1017).

2811. Die elektrische Stadt. Referat nach Electricity. Ein Zukunftsbild. An grossen Wasserfällen und Kohlenbergwerken werden riesige Kraftstationen erstellt. Die Fortleitung elektrischer Energie kennt keine Grenzen. Keine teuren Kohlentransporte mehr; in den Städten verschwindet der die Atmosphäre verschlechternde Schornsteinrauch u. s. w. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 263).

2812. Das elektrotechnische Laboratorium des Worcester Polytechnikums. 3 Abb. Beschreibung der Einrichtungen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1252/4).

2813. Die West Allis Anlage der Allis-Chalmers Co. 5 Abb. Errichtung von Werkstätten für die Allis-Chalmers Co. in der Nähe von Milwaukee. Platz für 11000 Arbeiter. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 48, S. 964/7.)

2814. Bericht über die Verhandlungen der internationalen Konferenz über elektrische Masseinheiten. Auszug aus dem offiziellen Bericht. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906. Bd. 12, S. 453/5).

2815. 47. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin. Von Dr. B. Borchardt. Versammlungsbericht. Kurze Referate über folgende Vorträge: Technische Arbeit einst und jetzt. Dr. Oechelhäuser. Ueber die Entwicklung und Bedeutung der Dampfturbine. Riedler. Technische Methoden zur Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffs. Muthmann. Kraftgewinnung und Kraftverwertung in Berg- und Hüttenwerken. Dr. Hoffmann. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 193/95).

2816. Charakteristiken der Quecksilberdampf-Apparate. Von P. Thomas. 3 Abb. Spannungsverluste in der Lampe. Stromverbrauch. Die Lampe als Gleichrichter. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1189/0).

*2817. Röntgenröhre mit automatischer Regulierung. Von G. Berlemont. Siehe Referat Nr. 434. (L'Eclair. Electr. nach Acad. des Sciences 28. Mai 1906. 1906, Bd. 47, S. 491).

*2818. Ueber den Ersatz des Schiffskompasses. Von J. J. Taudin-Chabot. Siehe Referat Nr. 436. (Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte 1905, Verlag von F. C. W. Vogel, Leipzig.)

*2819. Feuerwehr und Elektrizität. Von Branddirektor Frhr. C. v. Moltke. Mit 9 Abb. Siehe Referat Nr. 435. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906. Jahrg. 27, S. 601/607).

2820. Ueber Hilfeleistung bei Unglücksfällen durch Elektrizität. (Aus dem Vortrag von v. Moltke über Feuerwehr und Elektrizität.) Siehe Referat im Augustheft. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 606).

2821. Lötmittel und galvanische Niederschläge für Aluminium. Siehe Referat im Augustheft.

2822. Die Untersuchung von Zündschnüren mittels Röntgenstrahlen. Siehe Referat im Augustheft.

*2823. Bleivergiftung, verursacht durch Elektrolyse in einer Wasserleitungsröhre. Siehe Referat Nr. 433. (L'Electricien, Bd. 31, S. 385/1. Moniteur de l'Industr. du Gaz et de l'Electr.).

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

2824. Die elektrische Industrie Deutschlands im Jahre 1905. (Schluss.) Akkumulatorenwerke. Kabelindustrie. Glühlampenfabrikation. Dividenden grösserer Gesellschaften. (Rev. prat de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 261/2.)

2825. Export und Import elektrotechnischer Erzeugnisse im Monat Mai 1906. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 58, S. 1057.)

2826. Vergleich zwischen Gas und Elektrizität in Newcastle. Konkurrenz zwischen Gas und Elektrizität. Angaben über Verbrauch, Preise, Gesellschaftsgewinne u. s. w. während mehrerer Jahre. Referat nach Electrical Engineer, 1. Juni (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1012.)

2827. Ueber die Haftung des Lehrherrn für Handlungen eines gewerblichen Lehrlings. Zivilrechtliche Verpflichtung zum Schadenersatz. Notiz über die vom Reichsgericht in dieser Beziehung aufgestellten Grundsätze. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 2, S. 294.)

2828 Festsetzung eines Maximaltarifes für Licht durch eine Stadtverwaltung. Durch Beschluss wurde dem Stadtrat von Columbus (Ohio) das Recht zugesprochen, die Tarife für Elektrizität, Wasser u. s. w. zu regeln. So wurde der Columbus Railway and Light Co., nachdem vorher keine bestimmten Festsetzungen vorhanden waren, ein Tarif für Licht vorgeschrieben im Betrage von 21 Pfg pro KW-Stde. Die Gesellschaft machte eine Klage anhängig, was zur Folge hatte, dass der Beschluss des Stadtrates als verfassungswidrig aufgehoben wurde. Auszüge aus der Urteilsbegründung. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1242.)

2829. Die Niagara-Fälle in ökonomischer Beziehung. Von H. W. Buck. Die Nutzbarmachung der gesamten hydraulischen Energie der Fälle (8500000 P. käme einer Ersparung an 50000000 Tonnen Kohlen pro Jahr gleich; man kann hieraus ermessen, wie teuer es das Land kommen würde, die Fälle lediglich als Naturschauspiel zu erhalten. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 980.)

2830. Verwaltungsbericht der städtischen Elektrizitätswerke Frankfurt a. M. 1904/1905. Betriebsergebnisse. Kettenroste haben sich weiter gut bewährt, ihr Wirkungsgrad ist grösser als bei den älteren Rosten. Kohlenverbrauch pro erzeugte Kilowattst. 1,42 kg, pro nutzbar abgegebene KW-Stde. 1,59 kg. Finanzielle Ergebnisse. (Elektr. Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 362/364.)

2831. Geschäfts-Jngenieure. Auszug aus einem Artikel der Schweizerischen Handelszeitung. Was ist ein Geschäfts-Jngenieur? Ein technisch gebildeter, über praktische Konstruktions- und Betriebserfahrungen verfügender Mann, der jenen Teil der kaufmännischen Schulung besitzt, der ihn befähigt, unterstützt durch seine technischen Kenntnisse, ein Geschäft einzuleiten, durchzuführen und zum Abschlusse zu bringen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 793/4.)

2832. Die Ueberwachung elektrischer Starkstromanlagen. Vom Staate erstrebte Kontrolle elektrischer Starkstromanlagen. Ueber die Arbeiten der Kommissionen. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 289/0.)

2833. Elektrotechnische Industrie der Vereinigten Staaten von Amerika nach dem Zensus von 1905. Zusammenstellung statistischer Ergebnisse. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 395/6.)

2834. Die Elektrizität in den Vereinigten Staaten. Auszug aus dem Jahresbericht für 1905 der General Electric Co. 22500 Angestellte. Gewinn ca. 25 Millionen Mark. (Engineering 1906, Bd. 81, S. 758.)

2835. Die gegenwärtige Lage und die Aussichten auf dem Kupfermarkt. Statistisches. Aufzählung der Hauptteilnehmer an der Weltproduktion. Voraussichtliche Produktion dieser Werke. (Engineering 1906, Bd. 81, S. 765.)

2836. Die Bedeutung elektrischer Energie für grosse Städte. In London macht sich ein Auszug der Fabrikanten nach dem Mittelland, dem Norden und nach der Clyde-Gegend bemerkbar, wo Kohlen, Eisen, Steuern und Arbeitslöhne billiger sind; doch sind Bestrebungen da, London mit billiger Kraft zu versorgen. Der Artikel schliesst mit der Versicherung, dass in Zukunft die Versorgung mit Elektrizität der bedeutendste öffentliche Dienst einer Stadt werden wird. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 48, S. 1023/4.)

2837. Ein Beitrag zur Frage des elektrochemischen Hochschulunterrichtes. Vorschläge des Amerikaners Professor Richards. (Electrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 52/6.)

*2838. Unterhaltungskosten für Elektrizitätswerke. Siehe Referat Nr. 437. (Nach den Statistiken.)

*2839. Wirtschaftliche Betrachtungen über den Betrieb und die Betriebskosten elektrischer Kraftstationen. (Siehe Referat Nr. 438. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 264/77.)

2840. Die enorme Produktion der elektrotechnischen Industrie der Vereinigten Staaten. Siehe Referat im Augustheft. (Elektrotechnik und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 559.)

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Bücherbesprechungen.

64. **Graetz**, Prof. Dr. L. Kurzer Abriss der Elektrizität. Vierte vermehrte Auflage (16. bis 20. Tausend). Mit 167 Abbildungen, 194 Seiten Grossoktav. Verlag von J. Engelhorn 1906. (Preis geb. Mk. 3.—.)

Wir werden in einem der nächsten Hefte Gelegenheit nehmen, das bekannte umfangreiche Werk desselben Verfassers: „Die Elektrizität und ihre Anwendung“ anlässlich des Erscheinens der 12. Auflage eingehend zu besprechen. Heute liegt uns der „Kurze Abriss der Elektrizität“ vor, welcher eine kurze, aber zusammenhängende Uebersicht unserer hauptsächlichsten Kenntnisse und Anschauungen von der Elektrizität und von ihren wichtigsten Anwendungen gibt. Das vorliegende Buch ist aber kein blosser Auszug aus dem erwähnten grösseren, es unterscheidet sich nicht bloss im Umfang, sondern auch in der Anlage und im Ziele von diesem. Zunächst hat Verfasser den dort befolgten Weg aufgegeben, in welchem er von den elektrostatischen Anziehungs- und Abstossungserscheinungen ausging und erst allmälich den Uebergang zu den elektrischen Strömen machte. Vielmehr hat er, wie es namentlich den Anwendungen besser entspricht, von vornherein die elektrischen Ströme als das Erste eingeführt. Zweitens sind von vornherein die elektrischen Erscheinungen auf Grund der Elektronenvorstellung erklärt. Drittens hat der Verfasser in diesem Buche keine Trennung der wissenschaftlichen Lehren von den Anwendungen, wie in dem grösseren Werke, vorgenommen, vielmehr sind an die gesetzmässig erkannten Tatsachen gleich die Anwendungen, die man von jenen machen kann, angeschlossen.

Der Inhalt des Buches gliedert sich in 9 Kapitel: 1. Wie erzeugt und erkennt man elektrische Ströme? 2. Die Gesetze der elektrischen Gleichströme. 3. Die magnetischen Wirkungen des elektrischen Stromes und ihre Anwendungen. 4. Die elektrischen Spannungserscheinungen. 5. Umwandlung grosser Energiemengen in elektrische Ströme und umgekehrt. 6. Die Wärme- und Lichtwirkungen des elektrischen Stromes und ihre Anwendungen. 7. Die chemischen Wirkungen des elektrischen Stromes und ihre Anwendung. 8. Der Durchgang der Elektrizität durch Gase. Die Röntgenstrahlen und Becquerelstrahlen. 9. Die elektrischen Schwingungen.

Zur Einführung in die Elektrizitätslehre und in die Anwendungsgebiete der Elektrizität kann das Buch warm empfohlen werden, da es der Verfasser vorzüglich verstanden hat, das Wichtigste von dem weniger Wichtigen zu scheiden.

65. **Häfner**, Phil., Dipl. Ing. Stromverteilungssysteme u. Berechnung elektrischer Leitungen. Band IX der von A. Königswerther herausgegebenen Repetitorien der Elektrotechnik. Mit 276 Abbildungen. 324 Seiten Oktav. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1906. (Preis brosch. Mk. 8.—, geb. Mk. 8.60.)

Der vorliegende IX. Band der Repetitorien der Elektrotechnik soll die Studierenden technischer Hochschulen und höherer Fachschulen in erster Linie mit den Grundprinzipien vertraut machen, welche bei der elektrischen Energieübertragung in Frage kommen. Um dem Studierenden die Entwicklung der Probleme leichter verständlich zu machen, sind die Gleichstromleitungen und Wechselstromleitungen getrennt behandelt, vor allen Dingen aber ist der Bestimmung der Stromverteilung und der Berechnung von Leitungsquerschnitten für das Gleichstromzweileitersystem der grössere Teil des Buches eingeräumt, um dem Studierenden zunächst die Uebersicht über ein System in allen grundlegenden Teilen zu verschaffen. Wir können uns mit der vorliegenden Einteilung des Stoffes voll einverstanden erklären. Verfasser hat es verstanden, das nicht leichte Thema in vorzüglicher Weise klar und vollständig darzustellen Die zahlreichen Uebungsbeispiele tragen wesentlich dazu bei, das Verständnis zu erleichtern und die Anwendung der gegebenen Methoden auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen.

Das Buch zerfällt in zwei Hauptteile; im ersten und wie schon gesagt ausführlichsten Teile (Seite 1—221) werden die Gleichstromleitungen, im zweiten Teile (Seite

222—320) die Wechselstromleitungen behandelt, wobei alle praktisch wichtigen Systeme Berücksichtigung gefunden haben. An verschiedenen Stellen sind die entsprechenden theoretischen Ableitungen gegeben; den Vorgeschrittenen bieten die zahlreichen Literaturhinweise ausgiebig die Möglichkeit, sich über die einzelnen Punkte in den angegebenen Quellen näher zu informieren.

66. **Hammer**, Josef, Ingenieur am Bayerischen Gewerbemuseum, Nürnberg. Das Recht des Angestellten an seinen Erfindungen. 78 Seiten Kleinoktav. Verlag von C. Koch, Nürnberg 1906. (Preis brosch. Mk. 1.—.)

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung einer Reihe von Vorträgen welche der Verfasser über das Thema: „Das Recht des Angestellten an seinen Erfindungen“ gehalten hat. Es sind in zeitlicher Folge diejenigen Entscheidungen teilweise vollständig, teilweise auszugsweise, wiedergegeben, welche in Bezug auf die beregte Materie von besonderer Bedeutung sind. Dadurch ist das Buch besonders geeignet, sowohl die Arbeitgeber als auch die Arbeitnehmer über den Stand unserer diesbezüglichen Rechtssprechung zu unterrichten; es erspart den beteiligten Kreisen umfangreiche Recherchen in der in Frage kommenden Literatur, wenn sie sich auf dem behandelten Gebiet informieren wollen. Damit man ein möglichst klares Bild darüber erlangt unter welchen Bedingungen eine Erfindung dem Angestellten, und unter welchen Bedingungen sie dem Dienstherrn zuzusprechen ist, hat sich Verfasser nicht allein damit begnügt, lediglich die aus den fraglichen Entscheidungen abgeleiteten Grundsätze bekannt zu geben, sondern er gibt auch die Erfindungsgeschichten, welche den einzelnen Entscheidungen zu Grunde liegen, teilweise auszugsweise, teilweise vollständig wieder, denn nur die genaue Kenntnis der einzelnen Fälle ermöglicht es — wenigstens einigermassen — zu entscheiden, ob der Anmelder auch wirklich der Erfinder ist oder nicht.

Verfasser begnügt sich aber nicht lediglich mit einer Zusammenstellung des vorhandenen Materiales, sondern führt auch die Vorschläge an, welche von verschiedenen Seiten zur Wahrung der Erfinderrechte der Angestellten gemacht sind. (Vorschläge von Böhmer und die von West ausgearbeiteten Leitsätze des Bundes der technisch industriellen Beamten). Im Anschluss an die Wiedergabe dieser Vorschläge bezw. Leitsätze führt der Verfasser diejenigen Bedenken an, welche gegen dieselben anlässlich verschiedener Besprechungen erhoben wurden, leider hat er von einer eigenen kritischen Beleuchtung der Entscheidungen und Reformvorschläge abgesehen. Die in den Text unwillkürlich eingeflochtenen, eigenen Betrachtungen des Verfassers lassen erkennen, dass er die Materie sehr richtig und vor allem unparteiisch beurteilt, dass also eine zusammenhängende kritische Beleuchtung wohl beachtenswerte Ergebnisse gezeitigt hätte. Trotz des Fehlens dieser Zusammenfassung eigener Kritik ist die Abhandlung mehr als eine blosse Zusammenstellung von Entscheidungen und Reformvorschlägen; sie bildet einen wertvollen Beitrag zu der vielumstrittenen und für beide beteiligten Parteien so äusserst wichtigen Frage, weshalb wir nicht versäumen wollten, darauf ganz besonders hinzuweisen.

67. **Högner**, Paul, Lichtstrahlung und Beleuchtung. Heft 8 der von Dr. G. Benischke herausgegebenen Sammlung: Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Mit 37 Textfiguren. 66 Seiten Oktav. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1906. (Preis brosch. Mk. 3.—, in Leinw. geb. Mk. 3.50.)

Das vorliegende Bändchen soll den Elektrotechnikern bei der Projektierung und Ausführung von Beleuchtungsanlagen, insbesondere bei der Wahl, Verteilung und Bestimmung der Stärke der Bogenlampen, unterstützen.

Der erste Teil behandelt die Lichtausstrahlung von Flächen und Körpern. An einigen Beispielen ist gezeigt, wie die räumliche Lichtausstrahlung, der Lichtstrom sowie die mittlere Lichtstärke aus der Form der Oberfläche und der Flächenhelligkeit des leuchtenden Körpers sich kalkulieren lässt. Im Abschnitt „Beleuchtung“ sind Regeln für die Verteilung der Lampen und die Vorausbestimmung der mittleren Beleuchtung abgeleitet, mit deren Benutzung für häufig wiederkehrende Fälle Tabellen aufgestellt worden sind, welche, wie an verschiedenen Beispielen gezeigt, sehr schnell brauchbare Resultate liefern.

Auch für die Beleuchtung von Strecken sind einfache Regeln und Tabellen gegeben, die eine schnelle Lösung solcher Beleuchtungsprobleme gestatten.

Wie dies auf allen Gebieten der Technik der Fall ist, kann auch hier auf eine mathematisch genaue Vorausbestimmung nicht gerechnet werden. Dies ist hier um so weniger zu erwarten, als der beabsichtigte Beleuchtungseffekt von den verschiedensten Umständen beeinflusst wird, wie Qualität der Kohlen, sorgfältige Einstellung, Bedienung und Pflege der Lampen, Durchlässigkeit der Glocken, Färbung der Decken und Wände

etc. etc. Immerhin ist es aber möglich, dem beabsichtigten Effekt bei Anwendung der in diesem Bändchen gegebenen Regeln sehr nahe zu kommen, wenn bei der Vorausbestimmung alle Faktoren, welche den Beleuchtungseffekt beeinflussen können, möglichst genau eingeschätzt werden.

Der Verfasser hat es verstanden, die nicht leichten Probleme in vorzüglicher Weise zu behandeln, weshalb wir das Buch allen, welche mit Beleuchtungsprojekten zu tun haben, oder welche sich über die bei künstlicher Beleuchtung in Betracht kommenden Momente unterrichten wollen, bestens empfehlen können.

In erster Linie für den Beleuchtungstechniker bestimmt, stellt es für Beleuchtungs- und Hochbauämter, Elektrizitätswerke und elektrotechnische Bureaus der Bahnen, für Bureaus der Zivilingenieure und Architekten, für Bureaus grosser industrieller Werke ein wertvolles Hand- und Nachschlagebuch bei Bearbeitung beleuchtungstechnischer Aufgaben dar.

68. **Illustriertes Technisches Wörterbuch in sechs Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch.** Nach besonderer Methode bearbeitet von K. Deinhardt und A. Schlomann, Ingenieure. Band I: Die Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge. Von Dipl.-Ing. P. Stülpnagel. Mit 823 Abb. und zahlreichen Formeln. 403 Seiten Kleinoktav. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1906. (Preis geb. Mk. 5.—.)

Der vorliegende Band eröffnet eine Reihe gleichartiger Fachwörterbücher, welche dem Ingenieur für das Verständnis der technischen Bezeichnungen in den wichtigsten Kultursprachen ein unerlässliches Hilfsmittel sein sollen. Die Herausgeber haben sich einer Methode bedient, welche von der bisherigen Bearbeitungsweise lexikalischen Stoffes grundsätzliche Abweichungen verzeichnet. Dieselbe charakterisiert sich kurz als „Fachgruppenbearbeitung mit gleichzeitiger Einführung der Skizze in das technische Wörterbuch“. Diese Fachgruppenbearbeitung wird von Fachingenieuren derart vorgenommen, dass das betreffende Fach mit seinen allgemeinen, theoretisch und praktisch wichtigen Ausdrücken in systematisch logischem Aufbaue zusammengestellt wird, wobei sich der Stoff innerhalb des Faches in einzelne Kapitel zergliedert.

Die markanteste Abweichung von den bisherigen erhalten diese Wörterbücher insbesondere durch die Zuhilfenahme der überall verstandenen Zeichensprache, der Skizze, der Formel, des Symboles bei der Ermittlung der entsprechenden fremdsprachlichen Ausdrücke, und die Beibehaltung derselben in dem Texte. Auf Grund dieser Universalsprache des Ingenieurs wurden die Uebersetzungen direkt in den Werkstätten und Bureaus des betreffenden Landes angefertigt und erheben den Anspruch auf grosse Präzision.

Mit der Aufnahme der Skizze in den Text wurde bezweckt, sowohl den Ausdrücken ihre schärfste Erklärung zu geben als auch den Charakter als Lehr- und Memorierbuch zu betonen, da bekanntermassen die Ausdrücke am leichtesten im Gedächtnis haften, mit denen man sich eine Vorstellung verbindet.

Ein Blick in das vorliegende Wörterbuch zeigt seine Dreiteilung in 1. Inhaltsübersicht, 2. Systematischen Aufbau des Wortschatzes, 3. Durchlaufendes alphabetisches Verzeichnis. Schon mit Hilfe der vorangestellten Inhaltsübersicht dürfte sich der mit seinem Fache vertraute Ingenieur unschwer in dem nach Fachgruppen zergliederten Hauptteile zurechtfinden und ohne weiteres aus der Muttersprache in eine fremde übersetzen können. Um die Wörterbücher aber auch für das Uebersetzen aus der fremden in die Muttersprache, sowie einer fremden in eine andere fremde geeignet zu machen, ist am Schlusse jedes Bandes eine alphabetische Zusammenstellung des Wortschatzes gegeben und zwar der fünf Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch in einem einzigen durchlaufenden Alphabete, zu welchem dann das Russische, welches sich aus leicht ersichtlichen Gründen dieser Anordnung nicht einfügen lässt, in gesonderter alphabetischer Reihe tritt.

Von der Zweckmässigkeit und Nützlichkeit dieser Anordnung dürfte sich jeder bald überzeugen; der Vorteil tritt um so klarer hervor, als es ersichtlich ist, dass jedes nach der vorstehend skizzierten Methode bearbeitete Wörterbuch 30 zweisprachige ersetzt. Dieses in fünf Sprachen durchlaufende Alphabet hat vor dem getrennt bearbeiteten den Vorzug, dass man jedes Wort der 5 Sprachen in ein und derselben alphabetischen Reihe findet und sich somit wesentlich rascher orientieren kann.

Da die technische Ausdrucksweise in den einzelnen Landstrichen eines Staates nicht immer die gleiche ist, sind nur solche Ausdrücke aufgenommen, mit denen man in allen Landesteilen ein und denselben Gegenstand bezeichnet.

Ebenso wurde die Verschiedenheit der Terminologie in Grossbritannien und Nordamerika berücksichtigt. Solche Ausdrücke, die nur oder mit Vorliebe in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gebraucht werden, sind durch ein angefügtes (A) gekennzeichnet.

Der vorliegende Band enthält Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge für Metall- und Holzbearbeitung nebst einem Anhang, in dem einige für technische Bureaus wertvolle Ausdrücke betreffend „Technisches Zeichnen" und „Allgemeines" aufgenommen sind. Von den Werkzeugen sind in diesem Bande nur solche aufgeführt, die sich in jeder Maschinenwerkstatt vorfinden, die daher an dieser Stelle als unbedingt zu den Maschinenelementen gehörig zu betrachten sind.

Der Inhaltsübersicht ist folgende Einteilung für diesen Band zu entnehmen:

a) Maschinenelemente: (Schrauben, Keile, Nieten, Achsen und Wellen, Zapfen, Lager, Schmierungen, Kupplungen, Zahnräder, Reibräder, Riementrieb, Kettentrieb, Rollen, Gesperre, Rohre, Ventile, Zylinder, Stopfbüchsen, Kolben, Kurbelbetrieb, Federn, Schwungräder, Regler).

b) Werkzeuge: (Schraubstöcke, Zangen, Ambosse, Hämmer, Meissel, Feilen, Schaber, Bohrer, Fräser, Sägen, verschiedene Werkzeuge, Schleifwerkzeuge, das Härten, das Löten, Messwerkzeuge, Metalle).

c) Anhang: (Technisches Zeichnen, Allgemeines).

Die Fachwelt wird das Erscheinen dieses Wörterbuches willkommen heissen; uns interessiert besonders das als Band II vorgesehene Wörterbuch: „Elektrische Installation und Kraftübertragung, sowie elektrische Maschinen und Apparate", mit einem Anhang „Elektrische Bahnen". Hoffentlich wird dieser Band recht bald erscheinen; wir werden dann darauf ausführlich zu sprechen kommen.

69. Niethammer, Prof. Dr. F., Turbodynamos und verwandte Maschinen. Mit [illegible] Abbildungen. 144 Seiten Grossoktav. Verlag von Fritz Amberger, Zürich 1906. (Preis geb. Mk. 8.—.)

Die Schwierigkeiten, die sich beim Entwurf und Bau von Turbodynamos ergeben, sind durch die einer gegebenen Leistung entsprechenden hohen Umlaufzahlen bedingt, wie sie die direkte Kupplung mit den bis jetzt üblichen Dampfturbinen mit sich bringt. Dieselben Gesichtspunkte, wie für Dampfturbinen-Dynamos gelten auch für Turbodynamos in direkter Kupplung mit Wasserturbinen für hohes Gefälle von 50 bis 1000 m, ferner für hochtourige Umformer mit hohem Schwungmoment und schliesslich für Elektromotoren zum Antrieb von Zentrifugalpumpen für grosse Druckhöhen von 50 bis 500 m.

Der erste Teil (S. 6—67) des vorliegenden Buches behandelt die Drehstromdynamos und zwar zuerst den mechanischen Aufbau der Drehstromturbogeneratoren (Gleichpol- oder Induktor-Type, Aussenpol-Type mit rotierendem Anker, mit rotierendem Felde, Innenpol-Type mit ausgeprägtem Felde, mit walzenförmigem Rotor, Hochtourige Drehstrommotoren, Asynchrongenerator, Drehstromkompoundierung, Statoraufbau, Schleifringe und Bürsten, Drehstromdynamos für sehr hohe Touren, grösser als 60 mal Periodenzahl), dann die mechanische Beanspruchung in Turboalternatoren (Rotorring, Polschuhe und Pole, Rotorwicklung, Arme, Trennfugen, Gehäuse) und endlich elektrische und magnetische Dimensionierung (Tabellen der Hauptmasse der ausgeführten Drehstromdynamos).

Der zweite Teil (S. 68—108) beschäftigt sich mit den Gleichstromdynamos und zwar dem Kommutierungsproblem (Grosse Gleichstromdynamos, Reaktanzspannung, Kompensations-Einrichtungen gegen die Reaktanz-Spannung, Wendepole, Unipolar-Maschinen), den mechanischen Aufbau der Gleichstromdynamos (Anker, Kommutator und Bürsten, mechanische Beanspruchung, Laval-Turbodynamos), den elektrischen Entwurf und Beispiele von Gleichstromdynamos.

Der dritte Teil (S. 109—134) behandelt die Ventilation und mechanisches Zubehör (Erwärmung und Ventilation, Wellen und Lager, Kupplungen, Ausbalanzieren, Geräuschloser Gang, Platzbedarf, Gewichte, Preise), der vierte Teil (Seite 135—144) endlich hat die Prüfung von Turbodynamos zum Gegenstand, woran sich ein Auszug aus Lieferungsbedingungen, und Beispiele ausgeführten Drehstromturbodynamos anschliessen.

Auf geringem Raume ist hier ein grosses Gebiet vortrefflich und übersichtlich behandelt; der Name des Verfassers bürgt dafür, dass das Gebotene auf der Höhe der Zeit steht, dass die Erfahrungen bis in die jüngste Gegenwart hinein berücksichtigt sind. Die äussere Ausstattung des Buches ist eine vorzügliche, fast möchten wir sie zu luxuriös nennen, zu luxuriös, weil dies auf den Preis des Buches rückwirkt. Ein so vorzügliches Buch wie das vorliegende sollte auch dem Minderbemittelten leicht zugänglich gemacht werden, der Preis von Mk. 8.— für 144 Seiten dürfte dies jedoch einigermassen erschweren.

70. Statistik der Vereinigung der Elektrizitätswerke für das Betriebsjahr 1904/05 bezw. 1905. Bearbeitet von der Kommission für Statistik: den Direktoren Döpke (Vor-

sitzender), Blüthgen, Meng, Prücker, Roscher, Linger, Tellmann. Zu beziehen durch Direktor C. Döpke-Dortmund. (Preis Mk. 20.—.)

Alljährlich veröffentlicht die Vereinigung der Elektrizitätswerke seine wohlbekannte und stets mit Spannung erwartete Statistik. Die diesjährige umfasst 252 Werke gegenüber 229 im Jahre 1905, gegenüber 202 im Jahre 1904 und gegenüber 132 im Jahre 1901. Diese Zahlen zeigen das erfreuliche Wachsen und Gedeihen der Vereinigung und zugleich die von Jahr zu Jahr steigende Reichhaltigkeit der mitgeteilten Angaben.

In der Elektrotechnischen Zeitschrift 1905, Jahrgang 26, Seite 906 f. ist der Inhalt der vorjährigen Statistik ausführlich wiedergegeben und die Wichtigkeit derselben eingehend gewürdigt worden. Wir könnten für die diesjährige Ausgabe die genannte Besprechung der E. T. Z. wörtlich zum Abdruck bringen, denn an der Inhaltseinteilung hat sich kaum etwas geändert und von den zahlreichen in der Besprechung gemachten Vorschlägen und Anregungen ist — keine berücksichtigt worden. Es fehlt hier an Raum, auf Einzelheiten näher einzugehen, weshalb wir uns an dieser Stelle begnügen, auf die erwähnte ausführliche Besprechung hinzuweisen. Wir können auch in diesem Jahre die dort am Schlusse ausgesprochenen Wünsche wiederholen, erstens, dass der vorliegende reichhaltige Stoff in ausgiebigstem Masse für Ausführungen sowohl im Veranschlagungsbureau, als auch im Betriebe, verwendet und nutzbar gemacht werde, und zweitens, dass die Zahl der sich der Vereinigung der Elektrizitätswerke anschliessenden Werke recht rasch zunehmen möge, wodurch die Statistik eine wichtige Erweiterung erfahren würde.

Die Kommission für Statistik weist in einem Beiblatte auf den beschreibenden Teil der vorjährigen Statistik mit dem Bemerken hin, dass eine Neuauflage dieser Zusammenstellung (s. E. T. Z. 1905, S. 906) vor 1910 nicht zu erwarten ist. Der Preis dieser durch Direktor C. Döpke-Dortmund zu beziehenden interessanten und wertvollen Zusammenstellung beträgt für Mitglieder Mk. 2.—, für Nichtmitglieder Mk. 5.—.

71. Zacharias, Johannes. Die wirklichen Grundlagen der elektrischen Erscheinungen. Aufklärungen über den Magnetismus durch neue Versuche. Mit 55 auf Tafeln vereinigten Abbildungen. 208 Seiten Oktav. Verlag von Julius Bohne, 1906. (Preis brosch. Mk. 6.—, geb. Mk. 7.—.)

Im Teil II der Annalen der Elektrotechnik, Jahrg. 1906, Seite 173 unter Nr. 57 besprachen wir ein Buch: „Ergründung der Elektrizität ohne Wunderkultus“; heute liegt uns wieder eine „Aufklärung über den Magnetismus und die Elektrizität“ vor. Beide Abhandlungen zeigen nicht nur äusserlich eine gewisse Aehnlichkeit, beide bedienen sich des bereits Seite 178 von uns angeführten Goethe'schen Wortes, beide schlagen in der ganzen Beweisführung einen Ton an, welcher leicht dazu angetan ist, den Verfassern im voraus die Sympathieen vieler Leser zu rauben; beide stellen ihre eigene Person, ihre eigenen Versuche und Erkenntnisse so unangenehm aufdringlich in den Vordergrund und behandeln die Ansicht ihrer „Herren Gegner“ so abfällig und verächtlich, dass vielfach das Sachliche ganz in den Hintergrund tritt. Das ist ein Fehler, der in dem vorliegenden Buche an vielen Stellen zu finden ist, ein Fehler, in welchen man natürlich allzuleicht verfällt, wenn man eine neue Anschauung zur Geltung bringen will, vor welchem man sich aber gerade unter diesen Umständen ganz besonders hüten sollte.

Es sind eigenartige Wege, welche der Verfasser gewandelt ist, um zu seinen Aufklärungen über den Magnetismus zu kommen. Nur eine Hypothese ist es, auf der sich alle Schlüsse aufbauen: die Existenz des Weltenäthers. Die Mechanik dieses Aethers ist durchgeführt, um alle elektrischen Erscheinungen und was damit zusammenhängt, aufzuklären. Insbesondere wird gezeigt, dass der Magnetismus als eigenartige Kraft nicht existiert; es wird gezeigt, dass er eine Begleit- oder Folgeerscheinung bekannter elektrischer Bewegungen ist. Der Magnetismus kann daher nach bereits bekannten Gesetzen der Mechanik der Berechnung unterworfen werden. Ferner enthält das Werk eine Menge von „Aufklärungen“, welche die gesammte Physik betreffen.

Das Werk umfasst 5 Abschnitte: 1) Erscheinungen und Wirkungen nach neuer Anschauung, 2) Magnetismus als Druckerscheinung, 3) Neue magnetische Bewegungslehre, 4) Neue Messungen und Berechnungen, 5) Allgemeine Folgerungen.

Nach der im Vorwort wiedergegebenen Ansicht des Verfassers leitet das Buch gewissermassen einen neuen Abschnitt unserer künftigen Lehren der Elektrotechnik und Physik ein, wie sie sich demnächst im „Zeitalter des Aethers“ gestalten werden; es bilde seiner Ansicht nach eine geschichtliche Urkunde über Fortschritte auf diesem Gebiete und sei ein Lehrbuch der Mechanik auf Grundlage der Energie des Aethers.

Infolge der von den bisherigen Theorien und Anschauungen völlig abweichenden Darstellung und Auffassung der elektrischen und magnetischen Erscheinungen nach mechanischen Grundsätzen gibt der Verfasser auch eine grosse Anzahl neuer Bezeichnungen gewisser Vorgänge an. Wir möchten dieselben nach der alphabetischen Zusammenstellung des Verfassers (Seite 206) hier wiedergeben: Abtrift (statt Abstossung), Antrift (statt Anziehung), Bewegungszone (statt Indifferenzzone), Depressionszone (statt Enden oder Pole eines Magneten), Expansionszone (statt Indifferenzzone), Folgebewegung, Reaktion (statt induzierter Strom), Gegenstrahlung (statt magnetische Wellen), Kraftort (statt Pol), Mitteilungsvorgang (statt Induktion, Influenz), Nachbareinfluss (statt Induktion, Influenz), Nachbewegung (statt Oeffnungsstrom), Pol, Triftort, Kraftort (statt Magnetenden, Pole), Primärer Einfluss (statt induzierender Strom), Schleuderzone (statt Indifferenzzone), Sekundärer Einfluss (statt induzierter Strom), Trifteinfluss (statt Induktion eines bestimmten Poles oder der Stromrichtung), Triftsinn (statt Polarität oder Bewegungsrichtung), Urbewegung oder primärer Einfluss, Aktion (statt induzierender Einfluss), Vorbewegung (statt Schliessungsstrom), Zentrifugalgebiet (statt Indifferenzzone). Man vergleiche auch die Tabelle Seite 192 im Abschnitt V über „Die unnatürlichen Vorstellungen unserer heutigen Physik“.

Wer sich für die Bewegungen in den Anschauungen über das Wesen der Elektrizität und des Magnetismus interessiert, muss auch das vorliegende Buch von Joh. Zacharias gelesen haben.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher e-gelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte v

a) Baumann, J. Der wahlweise Anruf in Telegraphen- und Telephonleitungen und die Entwicklung des Fernsprechwesens. Mit 25 Textabbildungen. 96 Seiten Oktav. Band I der von J. Baumann und Dr. L. Rellstab herausgegebenen Sammlung: Die Schwachstromtechnik in Einzeldarstellungen. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1904. (Preis brosch. Mk. 2.50.)

b) Graetz, Prof. Dr. L. Die Elektrizität und ihre Anwendungen. 12. Auflage (40—46 Tausend). Mit 595 Abbildungen, 660 Seiten Grossoktav. Verlag von J. Engelhorn, Stuttgart 1906. (Preis geb. Mk. 8.—.)

c) Güldner, Hugo, Oberingenieur. Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau. XIV. Jahrgang 1906. In zwei Teilen: Erster Teil: Für die Tasche (300 Seiten); zweiter Teil: Für den Arbeitstisch (400 Seiten). Verlag von H. A. Ludw. Degener, Leipzig 1906. (Preis gebunden Mk. 3—, in Brieftaschenlederband Mk. 5.—.)

d) Heber, Georg, Elektro-Ingenieur, und Zickel, Georg, Dr. med. prakt. Arzt. Elektrotherapie. Die Technik und Anwendung elektrischer Apparate in der ärztlichen Praxis. Mit 147 Abbildungen. 278 Seiten Grossoktav. Verlag von Dr. Walter Rothschild, Berlin und Leipzig 1906. (Preis in Ganzleinenband Mk. 4.80.)

e) Kinzbrunner, C. Die Gleichstrommaschine. Mit 78 Figuren. Nr. 257 der Sammlung Göschen. 142 Seiten Taschenbuchformat. G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig 1905. (Preis gebunden Mk. 0.80.)

f) Kunz, Dr. Jakob. Ueber die Induktion der in Drehfeldern rotierenden Kugeln. Mit 12 Abbildungen. 60 Seiten Grossoktav. IX. Band, Heft 4 und 5 der von Prof. Dr. E. Voit herausgegebenen Sammlung Elektrotechnischer Vorträge. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1906. (Preis brosch. Mk. 2.40.)

g) Lorenz, Rich., Prof. Dr. Die Elektrolyse geschmolzener Salze. Dritter Teil: Elektromotorische Kräfte. Mit 75 Textfiguren. 322 Seiten Grossoktav. Band XXII der von Viktor Engelhardt herausgegebenen „Monographien über angewandte Elektrochemie. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1906. (Preis geb. Mk. 10.)

h) Sarrazin, Otto, Dr.-Ing., Geh.-Oberbaurat. Verdeutschungs - Wörterbuch Dritte vermehrte Auflage (7. und 8. Tausend). 313 Seiten Grossoktav. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1906, (Preis geh. Mk. 5.—, in Leinen geb. Mk. 6.—.)

i) Schlecht, Dr. jur. Anton. Das Recht der Elektrizität. 174 Seiten Grossoktav. J. Schweitzer Verlag (Arthur Sellier) München 1906. (Preis geb. Mk. 4.20.)

k) Schulz, Ernst, Betriebsdirektor. Wissenswertes aus dem Dynamobau für Installateure. Mit 77 Abb. 159 Seiten Taschenbuchformat. Band III der Bibliothek der gesamten Technik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1906. (Preis brosch. Mk. 2.20, geb. Mk. 2.60.)

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 8. August 1906.

A. Literaturnachweis über 340 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Hefte (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

2841. Isolation von Ankerdrähten in Dynamomaschinen. Seide und Baumwolle. Vor einigen Jahren fast nur Seide, jetzt fast ausschliesslich Baumwolle, aber man muss Baumwolle allerbester Qualität nehmen. Die A. E.-G. benutzt Marke „Macco“ und „Sea Island“. Garnumwicklung. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 318.)

2842. Wechselstrom-Gleichstrom-Umformung. Von Ing. Weiss der Cölner Akkumulatorenwerke. 5 Abb. In diesem in Cöln gehaltenen Vortrag werden die elektrolytischen und mechanischen Gleichrichter nicht behandelt und nur die Stromumformung für Einphasenwechselstrom mittels Maschinen und von diesen nur die Motorgeneratoren und die Einankerumformer. Diskussion des Vortrages, an welcher sich Siez, Corsepins, Charlet, Zapf, Overmann Franz, Frank, Bernbach, Schott und Blumental beteiligen. (Elektrotechnischer Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 707/708, 723/725 und 735/736).

2843. Verfahren zur Herstellung von Dynamobürsten. Patent 170559 Kl. 21 d von Georg Preuss. Bürsten aus Kohlenstoff und Metall in inniger Vereinigung. Benutzung der sog. Salpetersäurereaktion des Graphits. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 309/310).

2844. Der La Cour'sche Motor-Umformer der Firma Bruce Peebles. Mit 2 Abb. Referat nach Electr. Rev. vom 11. 5. 1906. Wiedergabe der wichtigsten Einzelheiten dieser neuen Maschinenart, welche in einer englischen Zentrale kürzlich Aufstellung gefunden haben. Schema für das Parallelschalten und das Anlassen. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 695/696).

2845. Kompoundierte Drehstrom-Dynamos. 2 Abb. Beschreibung und charakteristische Merkmale der Heyland'schen kompoundierten Drehstrom-Dynamos. Zusammenstellung der Vorteile: automatische Regulierung, konstante Spannung bei allen Belastungen, Fortfall der Erregermaschinen, äusserst geringe Wartung, geringer Raumbedarf, geringes Gewicht. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 294/296).

2846. Uebergangswiderstände von Kohlen- und Kohlenmetallbürsten. Wiedergabe unseres Referates Nr. 225. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 23, S. 289/291).

2847. Vergleich zwischen Zweiphasen- und Dreiphasenmotoren. Von Mc Cormick. Referat nach Electr. World. Siehe Referat Nr. 393. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 110).

2848. Ueber die Anwendung unsymmetrischer Magnetisierung des Eisens bei Wechselstrom. Von C. Leonard und L. Weber. 5 Abb. Statischer Transformator zur Verdoppelung der Frequenz. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 81/4).

2849. Ueber den Erregerstrom von Induktionsmotoren. Von Mac Allister. Referat nach The Electrician, 8. Juni. Nach Ansicht des Verfassers ist die richtigste Methode zur Berechnung des Erregerstromes eines Induktionsmotors die, die Induktion im Kern und im Luftzwischenraum zu bestimmen und die magnetisierende Kraft zu berechnen. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 73/4).

2850. Berechnung eines Atkinson'schen Repulsionsmotors. Von F. Creedy. 2 Abb. Angaben über die Statorwicklung. Berechnung der Anzugskraft. Studien über den Rotor. Kommutation. Wirkungsgrad. (L'Eclairage Electr. 1906, Bd. 48, S. 41/0).

2851. Kleinere Induktionsmotoren der General Electric Co. 3 Abb. Kurze Beschreibung einiger neuer Typen von Kleinmotoren bis zu $7^1/_2$ PS. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 29/0).

2852. Gleichstromdynamo mit hoher Umdrehungszahl und hoher Spannung. Von H. M. Hobart. 2 Abb. Referat nach The Electrician, 29. Juni. Verfasser bespricht den Entwurf einer 1000 KW-Dynamo für 1000 Volt und 1000 Touren. Angaben über die Dimensionierung einer solchen Maschine. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 143/6).

2853. Neuere Versuche an Turbo-Alternatoren. Von L. Legros. 12 Abb. Bauart Oerlikon. Oszillogramm der Spannung bei Leerlauf. Charakteristiken. Verluste. Erwärmung. Wirkungsgrad. Beschreibung der verwendeten Methoden. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 121/33).

2854. Einfaches Kreisdiagramm für Einphasen-Induktionsmotoren. Von A. S. Mc Allister. 3 Abb. In einem Artikel vom 26. Mai wurde eine Beschreibung eines einfachen Kreisdiagrammes für die Primär- und Sekundärströme eines Mehrphasen-Induktionsmotors zwecks Bestimmung der Grössen der Maschine gegeben. Im vorliegenden Artikel wird ein ähnliches Diagramm für Einphasen-Induktionsmotoren gezeigt. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1339/1).

2855. Einphasenmotor der Advance Electric Co. von St. Louis. 2 Abb. Kleiner Einphasenmotor zum Selbstanlassen. Beschreibung des Motors. Anlasscharakteristik. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 57).

2856. Reihenparallel-Wicklungen mit Aequipotential-Verbindungen. Von Prof. E. Arnold. 2 Abb. Siehe Referat Nr. 392. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 88/1).

2857. Einfluss der Verwendung von Wendepolen auf den Bau von Gleichstrommotoren. Von C. H. Bedell. 9 Abb. Vorteile: Kräftiges kommutierendes Feld zur Verhinderung des Funkens an den Bürsten. Die Intensität des kommutierenden Feldes ist proportional der Belastung des Ankers. Die Bürsten sind in der neutralen Linie eingestellt. Eine grössere Anzahl von Ampere-Windungen pro Längeneinheit des Umfangs ist zulässig, ebenso kleinerer Luftzwischenraum. Die Wirkungsgradkurve ist für mittlere Belastungen günstiger gestaltet. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 349/59).

2858. Geschwindigkeitsregelung von Wechselstrommotoren. 1 Abb. Patent des Prof. D. C. Jackson. Beschreibung an Hand eines Schaltungsschemas. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1347.)

2859. „Bildstrom“-Alternatoren. Von G. Faccioli. 6 Abb. Die Leiter der Feldwicklung werden mit einer Geschwindigkeit bewegt, die verschieden ist von der Geschwindigkeit der elektromagnetischen Rotation des Kraftlinienflusses im Luftzwischenraum; jeder durch den Anker fliessende Belastungsstrom wird genau in den Feldwicklungen reproduziert. Diese reproduzierten Ströme heissen „Bildströme“, weil sie in Wirklichkeit nichts anderes sind als der Reflex der im Anker entstandenen Lastströme. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 94/5).

2860. Normale Bedingungen für den Anschluss von Motoren an öffentliche Elektrizitätswerke. 9 Paragraphen. Beschlüsse der 14. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Siehe unser Referat Nr. 227. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 663).

2861. Verteilung des Kraftflusses in einer Maschine mit Wendepolen. 10 Abb. Bemerkungen von R. Pohl über eine Abhandlung Professor Arnold's E. T. Z. 1906, S. 261. Erwiderung von Arnold. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 713/5).

*2862. Vorrichtung zum selbsttätigen Parallelschalten von Drehstrom-Maschinen. Von Dr. G. Benischke. 9 Abb. Siehe Referat Nr. 439. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 597/1).

*2863. Transformatoren für konstanten Strom. Siehe Referat Nr. 441. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 319.)

*2864. Die Isolation von Spulen. Siehe Referat Nr. 440. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 278/9).

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

*2865. Ein neuer Zink-Blei-Akkumulator. Auf dem englischen Markt erscheint die „Zedecco“-Batterie. Eine dünne Platte amalgamiertes Zink dient als Negative, als Positive wird eine besondere Type von Faure-Platten benutzt. Nach der Ladung können die Platten beträchtliche Zeit aufbewahrt werden, ohne dass sie an Ladung verlieren. 48—50 Wattstunden pro kg (50 Amp. Entladestromstärke). Die

Batterie soll für Elektromobile eine Zukunft besitzen, doch müssen noch praktische Erfahrungen abgewartet werden. Siehe Referat Nr. 442. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 45/7).

2866. Ein neuer Zink-Blei-Akkumulator. Referat aus Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 45/47. Beschreibung des „Zedecco-Akkumulator" oder „Ziegenberg-Akkumulator". Angaben der Leistungsfähigkeit und Konstruktion. Der Aufsatz enthält folgende Vergleichstabelle (nach Joel 1903):

Element	Wattstunden auf 1 kg Zellengewicht	Entladespannung Volt
Zedecco	44	2,4
Faure-Sellon-Volckmar	20	2,0
Falmen	24,5	2,0
B. G. S. (Falmen modifiziert) . .	28,1	2,9
E. P. S. Faure-Kiny	17,8	2,0
Rosenthal „National" Zelle . .	33,3	2,0
Lec-Coll (Pb und Zn mit Cd) .	23,6	2,5

(Zentralblatt für Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 189/190.)

2867. Erdelement. Von Emil Jahn. Mit 1 Abb. Beschreibung des Engl. P. 7006. Es lässt sich durch 2 Erdelemente ein Strom von ungefähr 2 Volt erzeugen, vorausgesetzt, dass sich die beiden Zellen in geeigneter (hier näher beschriebener) Entfernung befinden. Mit der beschriebenen Anordnung von Erdzellen lassen sich Akkumulatoren laden, da diese Elemente einen konstanten Strom bei einer Spannung von etwa 2,5 Volt geben. Derartige Batterien können auch zu Telegraphen- und Telephon-Zwecken entweder allein oder in Verbindung mit Akkumulatoren Verwendung finden. Letztere sind nur mit der Erdbatterie verbunden, wenn der Strom nicht benutzt wird. (Zentralblatt für Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 184).

2868. Einrichtung an Thermo-Elementen zur Sicherung der Verbindungsstellen der Elektroden. Von William Edwin Haskell. 3 Abb. Beschreibung des D. P. 172686 Kl. 21 b. Gr. 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstellen der beiden Elektroden untereinander bezw. mit dem zwischengeschalteten Wärmeübertrager von einem der Heizwirkung der Wärmequelle möglichst entzogenen Ring, Mantel oder dergl., zweckmässig aus einem festen Material von kleinem Wärmeausdehnungs-Koëffizienten wie Stahl, umspannt werden zum Zwecke, eine Lockerung der Verbindungen infolge der abwechselnden Erwärmung und Abkühlung zu verhüten. (Zentralblatt für Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 183).

*2869. Der Zedecco-Akkumulator. Siehe Referat Nr. 442. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 45/7).

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

2870. Sicherungsmaterial System Borg. 21 Abb. Beschreibung und Anwendung des von der Firma Karl Borg m. b. H. Leipzig in den Handel gebrachten Sicherungsmateriales (Hausinstallations-Sicherungen, Steckkontakte, Freileitungs-Sicherungen, Hausanschluss-Sicherungen etc.) (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 445, 57/462, 474/476).

2871. Strompreise und Verbrauchsmesser. Mit 1 Diagramm. Ueber den Einfluss der Elektrizitätsmesser-Preise und -Unterhaltungskosten und des Elektrizitätszählerselbstverbrauches auf die Strompreise und Unterhaltungskosten. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 658/9 und 696/697).

2872. Elektrolytischer Stromschlüssel. Von William Smith Hory. Referat aus Zeitschr. f. Elektrochemie. Aluminiumzelle für Stromkreise mit grosser Selbstinduktion. Siehe unser Referat Nr. 288. (Der Elektrotechniker 1905, Jahrg. 25, S. 286.)

2873. Stromfluss-Anzeiger. Wiedergabe der in unserem Referat Nr. 292 zusammengestellten Anzeigevorrichtungen stromdurchflossener Drähte. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 285/286).

2874. Direkt zeigende Präzisions-Frequenzmesser nach dem Resonanzprinzip. Von A. Stiller. 7 Abb. Sichtbarmachen der Schwingungen von Zungen. Konstruktionen der Firma Hartmann & Braun. Formen und Anwendungsgebiete dieser Apparate. U. a. wird der Synchronismus und Gleichphasigkeitsindikator (kurz Synchronisator genannt) beschrieben. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 805/8, 836/838).

2875. Die Messung von Temperaturen auf elektrischem Wege. Von Northrup. 2 Abb. Referat nach Americ. Inst. of Electr. Engineers, Mai. Siehe Referat Nr. 349. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 117/8).

2876. Neue Messinstrumente für Montage. 4 Abb. Beschreibung von Messinstrumenten der Firma „Nadir" Kadelbach & Randhagen. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 332/334).

2877. Messinstrumente für Wechselstrom. 8 Abb. Besprechung der Abhandlung Dr. Sumpners. Die erwähnten Instrumente besitzen bewegliche Spule und sind von demselben Typus wie die gewöhnlich für Gleichstrom benützten. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 152/4).

2878. Die Messung schwacher Hochfrequenzströme. Von Bela Gati. 10 Abb. Beschreibung der Anordnungen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1341/3).

2879. Die Messung schwacher Hochfrequenzströme. Von Bela Gati. 10 Abb. Besprechung der Kennely'schen Methode. Mittel, die Empfindlichkeit zu erhöhen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1341/3).

2880. Bestimmung der Temperaturzunahme im Anker. Von A. Press. 1 Abb. Verfasser findet, dass die mit den gebräuchlichen Methoden erhaltenen Resultate von der Wirklichkeit in manchen Fällen stark abweichen, was davon herrührt, dass auf das Funken am Kommutator keine Rücksicht genommen wird, sowie dass ferner das Verhältnis der pro Flächeneinheit und Einheit der Umfangsgeschwindigkeit am Kommutator verloren gegangene Watt zu den pro Einheit der Oberfläche und Umfangsgeschwindigkeit im Anker verlorenen Watt nicht berücksichtigt wird. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1338/9).

2881. Tragbares Elektroskop. 1 Abb. Patent J. B. Taylor. Tragbare einfache Vorrichtung, die anzeigt, ob eine Leitung unter Strom steht oder nicht. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 57).

2882. Ueberlastungs- und Rückkehrstrom-Relais für Wechselstrom. 3 Abb. Instrument der Westinghouse Co. zum Schutze der Stromkreise bei Parallelbetrieb; es besteht aus einem Relais von abgeändertem Wattmeter-Typus. (Electr World 1906, Bd. 48, 54/5).

2883. Schaltbrett für Quecksilberdampf-Gleichrichter. 2 Abb. Die General Electric Co. bringt eine verbesserte Form einer Quecksilberdampf-Gleichrichter-Ausrüstung auf den Markt. Beschreibung der Anordnungen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 56).

2884. Prüfung der Temperatursteigerung bei Wechselstromdynamos. Von S. Senstius. 20 Abb. Verfasser beschreibt eine Anzahl Methoden, welche die Prüfung auf Erwärmung bei Vollast ersetzen sollen. (Proc. of the Americ. Inst. of. Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 333/47).

2885. Schutzvorrichtungen gegen Blitz und statische Spannungen. Von H. C. Wirt. 24 Abb. Der Schutz von Hochspannungs-Fernleitungen ist sehr schwierig; es hat sich gezeigt, dass hie und da selbst die als die besten anerkannten Apparate versagen. Verfasser bespricht die verschiedenen Typen von Blitzschutzvorrichtungen und teilt insbesondere Betriebserfahrungen mit. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 412 38).

2886. Prüfungsmethoden für Blitzschutzapparate. Von E. F. Creighton. 5 Abb. Verfasser behandelt verschiedene Methoden der Prüfung von Blitzschutzsicherungen und gibt Massnahmen an, die zu treffen sind, um brauchbare Resultate zu erzielen. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 377/09).

2887. Mehrphasenstrom-Magnete. Von D. L. Lindquist. 9 Abb. Konstruktion von Magneten für mehrphasigen Strom. Resultate, die durch Versuche an einer Anzahl Magnete erhalten wurden. (Zugkraft, Ampère pro Phase, Einfluss des Luftzwischenraumes). (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 128/0).

2888. Vorrichtung zum gleichzeitigen Registrieren von Spannung, Stromstärke und Wagengeschwindigkeit. Von Prof. F. W. Springer. 3 Abb. Beschreibung des Apparates. Kurvenaufnahme an einem Wagen einer interurbanen Bahn (Hochspannung vier 75 PS.-Motoren). (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 134).

2889. Prüfungsanordnung für Oberleitungen. 2 Abb. Kurze Beschreibung einer von Everett Edgcumbe & Co. auf den Markt gebrachten Vorrichtung, die es ermöglicht, in einfacher und sicherer Weise schadhafte Oberleitungs-Isolatoren herauszufinden. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 55.)

2890. Gleichstrom-Amperestundenzähler mit umlaufendem Anker. Von Dr. Ing. E. Beckmann. 3 Abb. Untersuchung ihres Verhaltens. (Aenderung des Ankerwiderstandes, der Dämpfung, der Zählerkonstante, Apparatenkonstante; Fehlerfaktor. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 647/0).

2891. Widerstandsbestimmung von Kohlen unter Anwendung zweier Quecksilberkontakte. Von J. Kuhn. 1 Abb. Einspannvorrichtung mit zwei

Quecksilberkontakten. Ausscheidung der Uebergangs- und Zuleitungswiderstände und dadurch Erzielung genauerer Messungsresultate. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 651/3).

2892. Normalien für Stöpselsicherungen mit Edisongewinde. 3 Abb. Festsetzungen des Verbandes deutscher Elektrotechniker. Gültig für Stromstärken von 2—20 Amp. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 663/4).

2893. Ueber ein neues Verfahren zur selbsttätigen Spannungs- und Isolationskontrolle. Von Dr. M. Kallmann. 17 Abb. Referat über einen Vortrag. Das neue Verfahren beruht auf der Verwendung von Widerständen mit hohem Temperaturkoëffizienten, insbesondere Eisen in Verbindung mit unveränderlichen Widerständen und zwar vorzugsweise in Differentialschaltung. Diese Eisenwiderstände, Variatoren genannt, erhitzen sich bei Ueberschreitung einer bestimmten Stromstärke, sodass der Eigenwiderstand sich um ein Vielfaches erhöht. Verfasser untersucht die Eigenschaften der Variatoren unter allen jenen Bedingungen, unter denen sie zur Wirkung kommen. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906. Jahrg. 27, S. 686/0, S. 710/3).

2894. Mitteilungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 6 Abb. Beglaubigung und Beschreibung des Induktionszählers für Wechselstrom der Danubia A.-G. Wien und Strassburg. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 677/9).

2895. Ueberspannungs-Erscheinungen und Mittel zur Vermeidung von Ueberspannungen. Von J. Schmidt. Mit 5 Abb. Siehe Referat im Septemberheft. (Helios 1906. Jahrg. 12, S. 840/842, 872/874).

*2896. Eine neue Schmelzsicherung. Von Dr. M. Kallmann. Siehe Referat Nr. 443. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 224/226).

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

2897. Neues auf dem Gebiete der Installationstechnik elektrischer Anlagen. Das den Süddeutschen Isolierrohr-Werken G. m. b. H. unter Nr. 152795 patentierte Doppel-Isolierrohr, System „Siw". (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 315/16.)

2898. Anordnung zur isolierenden Verbindung zweier Metallteile für elektrische Zwecke. Patent Nr. 172515, Kl. 21 c. von Max Meirowsky, Köln-Ehrenfeld. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 309.)

2899. Neues auf dem Gebiete der Installationstechnik elektrischer Anlagen. Von den Süddeutschen Isolierrohr-Werken, G. m. b. H., Lauf bei Nürnberg. Beschreibung des unter Nr. 152795 patentierten Doppel-Isolierrohr, System „Siw". Zwei nebeneinander liegende Einfach-Isolierrohre sind von einem in sich geschlossenen, gemeinsamen Metallmantel fest anschliessend umpresst. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 722/23.)

2900. Eiserne Fernleitungsmaste amerikanischer Bauart. Mit 2 Figuren. Hochspannungsleitungsmaste aus galvanisiertem Stahl. Spezialfirma: Aermotor Company, Chicago. Höhe 15—16 m, Gewicht ca. 1585 kg, Zugfestigkeit von 1585 kg an der Spitze jeder Isolatorenstütze, Totalzugfestigkeit an der Spitze des Turmes rund 6800 kg. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 842/44.)

2901. Eine neuartige Isolatorenstütze. Mit 1 Abb. In Amerika vielfach Leitungsmaste nebst Isolatorenquerträgern durchweg aus Holz, in Deutschland vereinzelt Eisenmaste mit Holzquerträgern. Es wird beschrieben, wie man den einseitigen Zug auf die Querträger vermeidet: Konstruktion von Smith angegeben und von Kerr & Co., Westinghouse zum Patent angemeldet. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 874/76.)

2902. Die Ausstellung eines Hochspannungskabels auf der Ausstellung in Mailand. 1 Abb. Das Kabel wurde auf 150000 V geprüft (Firma Pivelli.) Angaben über Isolierung und Abmessungen. (The Electr. Rev., Lond. 1906, Bd. 59, S. 83.)

2903. Vergleich zwischen der Uebertragung durch Gleichstrom und Drehstrom. Von Motta. Referat n. Electr. Rev. Lond. 29. Juni. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 152/3.)

2904. Vergleich des Thury- und Drehstrom-Systems. (Electr. World, 1906, Bd. 48, S. 93.)

2905. Hochspannungskabel auf der Ausstellung in Mailand von C. T. Wilkinson. 1 Abb. Beschreibung eines Kabels für 100000 V normale Betriebsspannung. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 93/4.)

2906. Versuche mit einer 100000 V-Leitung von K. Wernike. 5 Abb. Beschreibung der von der „Isolatorenwerke A. G. in Pankow" errichteten 100000 V-Leitung zur Prüfung von Hochspannungsisolatoren. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 91/3.)

2907. Einige Erfahrungen über Blitz- und statische Spannungsentladungen in einer 33000 V-Fernleitung von Farley Osgood. Verfasser be-

richtet über Erfahrungen aus den Jahren 1904 und 1905 (Fernleitung der New Milford Power Co., Connecticut); darnach ist es nicht so sehr die Anzahl der Luftzwischenräume, welche den Blitzentladungen sich hindernd in den Weg stellt, sondern vielmehr der mit den Luftstrecken in Serie geschaltete Widerstand. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng., 1906, Bd. 25, S. 361/75.)

2908. Die Fernleitung nach Syracuse (Niagara-Fälle). 3 Abb. Angaben über die bei der Kraftübertragung von den Niagara-Fällen nach Syracuse (60000 V) zur Verwendung gelangten Maste und Kabel. Die Maste sind aus Stahl, ebenso wurde für die Kabel (Drehstrom) an Stelle von Kupfer oder Aluminium, wegen der grösseren Festigkeit, Stahl als Leiter gewählt. Abmessungen der Kabel, Isolatoren, Maste, Türme. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 137/8.)

2909. Die Kraftübertragungslinien der Long Island Railroad und die Stromversorgung durch dritte Schiene. Einige Angaben über die Leitungsanlagen, Stromzuführung, Stromrückleitung u. s. w. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 43/4 Supplement.)

2910. Schutzkasten und Röhren aus Ton zum Schutz unterirdisch verlegter elektrischer Leitungskabel. 6 Abb. Glacierte Tonkasten, welche vermittels Muffenverbindung aneinandergestossen und mit einem ebenfalls aus Ton hergestellten Deckel überdeckt werden. Beschreibung eines Vielfachröhrensystems zum Unterbringen von Kabeln. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, 620/21.)

2911. Verlängerung der Lebensdauer von Holzstangen. Referat nach „Schweizerische Elektrotechnische Zeitschrift“. Einige Vorschriften zur Verlängerung der Lebensdauer von Holzstangen. Um wie viel sich dieselbe verlängern lässt, wird nicht mitgeteilt. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 655.)

2912. Kupfernormalien. Festsetzungen des Verbandes deutscher Elektrotechniker. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 666.)

2913. Normalien für Leitungen. Festsetzungen des Verbandes deutscher Elektrotechniker. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 664/66.)

*2914. Versuchsstrecke für 100000 Volt Spannung. Von K. Wernicke. Mit 6 Abb. Siehe Referat Nr. 446. (Elektr. Bahnen und Betriebe, 1906, Jahrg. 4, S. 395/97.)

2915. Kraftübertragungen auf grosse Entfernungen. Siehe Referat im Septemberheft. (Aus den Verhandlungsberichten über die zukünftige Stromversorgung von Paris.)

2916. Verfahren zur Verlängerung der Lebensdauer von hölzernen Gestängen und Pfählen, die im Erdboden befestigt sind. Siehe Referat im Septemberheft. (Schweizerische Elektrotechnische Zeitschr. 1906, Jahrg. 3, S. 263/64 und 274/75.

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

2917. Die Nutzbarmachung der Hochofengase. Von W. Dierman. Installation von Gasmotoren. Installation von Dampfkraftmotoren. Betriebskosten. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 18/21.)

2918. Methode des Anlassens von Gasmaschinen. Die Maschine ist so gebaut, dass bei Stillstand das Admissionsventil immer geöffnet ist; ausserdem ist eine Magnetzündung vorgesehen. Soll die Maschine anlaufen, so ist nur notwendig, durch Ziehen eines Hebels einen elektrischen Funken im Zylinder auszulösen. Methode von L. Renault. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 47.)

2919. Ueber Müllverbrennung in den Städten. Von Dr. Cl. Dörr. Verfahren und wirtschaftliche Ausnutzung. (Journ. f. Gasbel. und Wasservers. 1906. Jahrg. 49, S. 626/627.)

2920. Ueber die Entwicklung und Bedeutung der Dampfturbine. Von Prof. Riedler. Ref. über einen anlässlich des 50jährigen Stiftungsfestes des Vereins deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag. (Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 277/0.)

2921. Ados-Apparat für Ausführung periodischer Analysen der Rauchgase mit Registriervorrichtung. Mit 1 Abb. Beschreibung des Apparates (Heizeffektmesser.) (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 381/382.)

2922. Die Dampfturbinenanlage in der Nordzentrale der Kaiserlichen Werft Wilhelmshaven. Mit 2 Abb. Brown-Boveri-Parsons-Turbinen. Zwei à 700/875 KW, zwei à 350/440 KW. Kondensationsanlage. (Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 399/401.)

2923. Erzeugung elektrischer Energie aus den Hochofengasen. Die Allis-Chalmers Co. baut gegenwärtig Gasmaschinen für 15000 PS, bestimmt für die Illinois Steel Co., 4000 PS für die Carnegie Steel Co., 35000 PS für die Indiana Steel Co.

Jede Einheit besitzt 2000 PS Leistung. Die Maschinen nützen die Abgase der Hochöfen aus und dienen zum Antrieb von Dynamos. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 289.)

2924. Ausnutzung von Wasserkräften in Indien. Referat nach Electrical Review. Die englische Regierung errichtet in der Nähe von Rampur (Kaschmir) eine hydro-elektrische Anlage (20000 PS) für die Lieferung von Licht und Kraft für die Umgegend und zum Betriebe einer 300 km langen Bahn in das Thelum-Tal. Pelton-Räder und Wechselstrom-Dynamos. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 279/0.)

2925. Hydro-elektrische Anlage der „Animas Power and Water Co." Anlage in Rockwood (Colorado) am Animas-Fluss. Lieferung elektrischer Energie an die Minen der Umgegend. Primär 50000 V, Fernleitung 75 km. Nach vollständigem Ausbau 40000 PS. Peltonräder-Einheiten von 8000 PS. (L'Éclair. Électr. 1906, Jahrg. 13, S. 18. Supplement.)

2926. Die Kraftstation Park Royal in London. Bau einer Kraftstation, die dazu bestimmt ist, für die Great Western Railway sowie für die Linie Hammersmith und City Strom zu liefern. 6000 KW. Drehstrom 6300 und 6600 V. Transformierung in den Unterstationen in Gleichstrom 630 V. Beschreibung der Anlage. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 23/5.)

2927. Das Eisenbahnbetriebselektrizitätswerk Leipzig I. Von A. Stiller. Beschreibung des maschinellen Teiles und des elektrischen Teiles (2 Dampf-Turbodynamos, System Brown-Boveri-Parsons von je 900 bis 1200 PS Leistung, 11 Atm., Dampfeintrittsspannung 90% Vakuum. 8000 Volt Uebertragungsspannung. Sekundär: 220 Volt für Kraftübertragungszweke, 115 Volt für Beleuchtungszwecke. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 868/871.)

2928. Anlage Gromo-Nembro. Die erste Kraftübertragung in Europa mit 40000 V. Mitteilungen von Brown, Boveri und Co. Mit 19 Abb. Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Flusses Serio (Oberitalien). Ca 4000 PS. Drehstromanlage. Beschreibung der Einrichtungen. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 655/8, 671/3, 682/4 und 705/707.)

2929. Ueber eine vorteilhafte Art der Schalttafel-Ausführung. Von W. Kübler. Mit 2 Abb. Alle positiven Leiter werden vor, alle negativen hinter der Marmortafel geführt, wodurch Kurzschlüsse vermieden werden sollen. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 376/377.)

2930. Verwaltungsbericht über die städtischen Elektrizitätswerke München für 1904. (Ausgegeben am 1. Februar 1906.) Mit 1 graphischen Darstellung der Anschlussbewegungen und der Stromabgabe für die Jahre 1898 bis 1904. Stromlieferungsbedingungen. Entwicklung der Anschlusswerte. Brennstoffverbrauch. Erzielte Einnahmen. Erforderliche Ausgaben. Kosten einer Kilowattstunde. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 403/406.)

2931. Die elektrischen Anlagen der Canadian Niagara Power Co. Von H. W. Buck. 7 Abb. Wasserkraftanlagen. Dynamos. Schalttafel. Unterirdisches Kabelsystem. Transformatorenhaus. Fernleitung nach Buffalo. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 537.)

2932. Einfluss des Belastungsfaktors auf den Brennstoffverbrauch von Dieselmotoren. Der Brennstoffverbrauch und die Kosten pro PS-Stde. nehmen nur wenig ab, wenn der Belastungsfaktor wächst. (Elektr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 73/4.)

2933. Oekonomisches Oelen in grossen Kraftstationen. Von W. M. Davis. Allgemeine Regeln. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 58.)

2934. Prüfung einer 5000 PS Curtis-Dampfturbine. Ergebnisse sind in Tabellenform wiedergegeben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 4.)

2935. Die hydro-elektrische Anlage der Baker Light and Power Co., Baker City. 7 Abb. 1500 PS. (Peltonräder.) 27 km Fernleitung (22500 V.) Primär-Drehstrom 2300 V. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 10/3.)

2936. Amerikanischer Bericht über Dampfturbinen. Die National Electric Light Association hat zum Studium der Dampfturbinenfrage schon vor einigen Jahren einen Ausschuss eingesetzt, dessen Aufgabe vornehmlich darin besteht, die Entwicklung und die konstruktiven Fortschritte im Dampfturbinenwesen zu beobachten und hierüber zu berichten. Der vorliegende Bericht behandelt die im Jahre 1905 gesammelten Erfahrungen. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 315/317.)

2937. Elektrische Anlagen mit Dieselmotoren. Eigenschaften und Vorzüge der Dieselmotoren. Aufzählung verschiedener von den Felten & Guilleaume-Lahmeyer-Werken ausgeführten elektrischen Anlagen mit Dieselmotor-Antrieb: Elektrizitätswerk Hochheim a. M. (2 Stück à 40—50 PS, Ungleichförmigkeitsgrad 1 : 80), Zentrale Dingolfing in Bayern (2 Stück à 50—60 PS, Ungleichförmigkeitsgrad 1 : 60), Zuchthaus zu Kaisheim (80 PS Motor.) Maschinenanlage der Schokoladenfabrik von Hartwich & Vogel,

Dresden (120 PS, Ungleichförmigkeitsgrad 1 : 140.) Auf Weltausstellung Lüttich 8 Zylindermaschinen zusammen 525 PS. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 331/332.)

2938. Die Neuanlagen des Elektrizitätswerkes Brighton. Referat nach The Electrician 15. und 22. Juni. 1892 betrug die Leistung noch 300 KW, jetzt sind es 10400 KW. Das alte Werk besitzt Willans Dampfmaschinen. Die Neuanlage besteht aus Westinghouse-Parsons Turbinen und Drehstromdynamos (8000 V, 50 Perioden.) (L'Eclair Electr. 1906, Bd. 48, S. 380 Supplement.)

2939. Der Wirkungsgrad der Dampfkraftanlagen. Ref. über eine Abhandlung von G. Wilkinson. Verf. schlägt vor, das Speisewasser bis nahe an den Siedepunkt vorzuwärmen und erst dieses Wasser in den Kessel einzuführen. Verf. führte Versuche aus mit kaltem Speisewasser und stark vorgewärmtem (Economizer und Frisch-Dampfvorwärmung) und fand, dass der Wirkungsgrad der Kesselanlage im letzteren Falle um 12,7% höher war wie im ersten. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 89/90.)

2940. Die Kraftstation an den Spier-Fällen. 3 Abb. Grösste Anlage der Hudson River Electric Power Co. 25000 KW. Primär-Drehstrom 2000 V, 40 Perioden. Fernleitung 30000 V. Anfänglich konnte die Fernleitung nicht in zufriedenstellender Weise die hohe Spannung aushalten, wie beabsichtigt; erst nachdem die Isolatoren durch andere ersetzt wurden, trat Besserung ein. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 91/3.)

2941. Elektrische Energie und Windmühlen. Von La Cour. Ref. n. The Electrician. Die Einrichtungen der Station Askow (Dänemark) zur Nutzbarmachung der Windkraft. Anlage- und Betriebskosten. Ergebnisse. Verf. schlägt zur Bestimmung der an den Klemmen der Dynamo verfügbaren PS folgende Formel vor:

$$\text{Anzahl PS} = \frac{\text{Oberfläche der Flügel in m}^2 \times \text{Windgeschwindigkeit in m pro Sekunde.}}{1{,}250.}$$

(L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 64.)

2942. Nutzbarmachung kleiner Wasserkräfte. In einer von einer 6 PS-Wasserturbine angetriebenen Mühle musste im Sommer wegen Wassermangels Dampfkraft verwertet werden; in einer Entfernung von etwa 400 m befand sich eine alte leerstehende Mühle mit einer das ganze Jahr hindurch konstanten Wasserkraft von 7 PS. Um diese Energie verfügbar zu machen, wurde sie auf elektrischem Wege nach der ersten Mühle geleitet. Beschreibung der Einrichtungen. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 63.)

2943. Eine Rateau'sche Abdampf-Turbinenanlage. Referat nach Engineering, 29. Juni. Verwertung des Abdampfes der Hallside-Werke der schottischen Stahlgesellschaft. Anlage eines Rateau'schen Dampfakkumulators. Die 700 PS-Turbine dient zum Antrieb einer Dynamo (230 V.) (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 109.)

2944. Eine böhmische hydro-elektrische Anlage. Von F. Kœster. 4 Abb. Anlage in Krumman. Ausnutzung der Wasserkraft der Moldau. Turbinenleistung 2500 gebremste PS. Franzisturbinen und Drehstromdynamos der Firma Ganz & Co. 15000 V, 42 Perioden primär, 300 V sekundär. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 125/6.)

2945. Wasserdichte Fussböden für Zentralen. 2 Abb. Der Fussboden von Akkumulatorenräumen darf nicht aus Zement bestehen, wegen der chemischen Einwirkung der immer in der Luft vorhandenen Säuredämpfe. Verf. beschreibt eine Methode, wie solche Zementböden zu überkleiden sind, und hebt besonders einen „Hydrex" genannten Stoff hervor, der ausgezeichnete Resultate ergeben soll. Es ist so möglich, Batterien in höheren Stockwerken unterzubringen und das Kellergeschoss für die Kabelzuführungen, Hochspannungs-Sammelschienen, Widerstände, Rheostaten u. s. w. frei zu halten. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1354.)

2946. Eine kleine Curtis-Dampfturbine. 1 Abb. Einige Angaben über kleine Dampfturbinen von 15 KW aufwärts, wie sie für Zugsbeleuchtung, für die Erregung in Kraftstationen und für andere Hilfszwecke Verwendung finden. Ringschmierlager. Die Tourenzahl der Turbine wird durch einen Zentrifugalregulator konstant gehalten, der die Dampfzufuhr regelt. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1353/4.)

2947. Die hydro-elektrische Anlage in Bishop Creek, Cal. Von J. D. Galloway. 6 Abb. Leistung des Werkes ca. 3000 KW. Pelton-Räder. Primär-Drehstrom 2200 V, 60 Perioden. Fernleitung 135 km, 30000 V. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1335/7.)

2948. Die neue Rochelle Station der Westchester Lighting Co. 6 Abb. Zweiphasenstrom 2300 V, ca. 4000 KW Leistung. Beschreibung des Werkes. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 11/4.)

2949. Verschiedene Oeler-Systeme. Von W. H. Wakeman, 9 Abb. Beschreibung der Vorrichtungen zum Oelen bei verschiedenen Maschinentypen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 26/8.)

2950. Ueber die Verbrennung geringwertigen Brennstoffes. Von J. F. Hobart. Verf. erörtert die Verhältnisse der Dampfkesselfeuerung mit Kohlen, welche einen hohen Prozentsatz an Asche, Schlacke und anderen unverbrennbaren Substanzen hinterlassen, und erteilt Ratschläge. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 28/31.)

2951. Eine englische Kraftstation von 52000 PS. 4 Abb. Das Greenwich-Werk der Stadt London. Primär 6600 V Drehstrom 25 Perioden, sekundär 550 V. Nähere Beschreibung der Anlagen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 83/4.)

2952. Die Dampfturbinenanlage der Baltimore Electric Power Co. Von I. R. Bibbins. 5 Abb. Gegenwärtige Leistung 6000 KW. Westinghouse-Parsons Turbinen. Beispiel einer modern eingerichteten Zentrale mit Dampfturbinen, Kondensationsvorrichtungen (hohes Vakuum), Hochdruckkesseln, überhitztem Dampf und mechanischen Beschickungsvorrichtungen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 85/7.)

2953. Kraftstation für eine Goldmine. 1 Abb. Beschreibung einer modernen typischen hydro-elektrischen Anlage, wie sie in Goldminen zur Ausführung gelangen. (Toats Coulee Creek bei Loomis, Washington.) (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 135/6.)

2954. Versuche an einer 5000 KW-Curtis Dampfturbine. 2 Abb. Belastungskurven, Vakuumkurve. Einfluss der Ueberhitzung, Dampfverbrauch. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 55/6.)

2955. Was lehren kleine Zentralstationen? Angaben über Anlagekosten, Betriebskosten, Rentabilität von kleinen elektrischen Zentralen. Siehe Referat im Septemberheft. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 25/6.)

2956. Die Leitung von Zentralen. Der „Fragekasten" der National Electric Light Association, zusammengestellt von P. Lupke, enthält eine grosse Anzahl Fragen und Antworten betreffend die Leitung von Zentralen. An der unten angegebenen Stelle ist eine Auswahl davon veröffentlicht. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 20/3.)

2957. Die elektrische Kraft im Süden der Vereinigten Staaten. Von W. S. Lee. Referat über einen vor der American Cotton Manufacturers Association gehaltenen Vortrag. Verf. befasst sich mit der Ausbreitung, welche die Anwendung elektrischer Energie im Süden der Vereinigten Staaten, mit mehr ackerbautreibender Bevölkerung, gewinnt, insbesondere geht man allmählich an die Nutzbarmachung der nicht unbedeutenden Wasserkräfte. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 37/8.)

2958. Der Verkauf von Wasserkräften, vom Gesichtspunkt der Kraftlieferungs-Gesellschaften. Von C. E. Parsons. Verf. gibt für den Fall, dass eine Bahngesellschaft von einem hydro-elektrischen Werke Kraft entnimmt, Methoden der Kostenberechnung an. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 45/6.)

2959. Moderne Bestrebungen in der Nutzbarmachung von Betriebsmitteln. Von J. J. Flather. Ref. nach Year Book of the Engineers Society of the University of Minnesota. Verf. bespricht die Zunahme in der Verwendung von Pressluft in Werkstätten, elektromotorischer Antriebe in Fabriken, die steigende Bedeutung der Gasmaschine und Dampfturbine. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 25.)

2960. Die Kraftanlagen an den Niagara-Fällen. Besprechung der Unterschiede in der Bauart der 5 am Niagara errichteten Anlagen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 1.)

2961. Die Lieferung elektrischer Energie an Industrielle durch städtische Zentralen. Von F. H. Corson. Allgemeine Gesichtspunkte; speziell für englische Verhältnisse. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 123/4.)

2962. Dampfturbinen-Installationen. Aufzählung grösserer Bestellungen von Westinghouse-Parsons Turbinen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 114.)

2963. Versuche an Turbo-Generatoren. Ref. n. Electrician (Lond.) 22. Juni. Gelegentlich der Beschreibung der neuen Kraftstation in Brighton werden Prüfungsresultate von Westinghouse-Parsons Turbo-Generatoren (1800 KW, zweistufig) mitgeteilt. Der Dampfverbrauch betrug unter den näher angegebenen Verhältnissen 9,1 kg pro KW-Stde. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 90.)

2964. Der Sauggaserzeuger von Güldner. 2 Abb. Ref. n. Zeitschr. f. Dampfk. u. Maschinenbetrieb. 2. 5. 1906. Beschreibung an Hand einer Abbildung. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 590.)

2965. Die im Hüttenbetriebe disponiblen Gichtgasmengen. Ref. n. Zeitschr. f. Dampfkesselunters. u. Vers.-Gesellschaft. Mai 1906. Pro t erzeugtes Roheisen 2500 m³ Gas von 800 bis 1000 Kalorien Heizwert pro m³. Bei Ausnützung in einer Gasmaschine 900 PS/Std. erhältlich. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 589.)

2966. Die Verwendung von Holzabfällen zur Erzeugung von Kraftgas. Ref. n. Zeitschr. f. Dampfk. u. Maschinenbetrieb 16. 5. 1906. Vergasungsanlage System Riché, Gasmaschinen System Stockfort. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24. S. 606.)

2967. Wasserkraft-Elektrizitätswerk der Stadt Launceston (Tasmania.) Von A. Martinek u. A. Lauri. 13 Abb. Beschreibung der Turbinenanlage und der elektrischen Einrichtung. Drehstrom. Fernleitung 5500 V. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 672/7.)

2968. Die hydroelektrischen Kraftzentralen Oberitaliens. Von A. Budau. 11 Abb. Zusammenstellung. (Elektrotechn u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 581/7.)

*2969. Auszug aus einigen Projekten über die zukünftige Stromversorgung von Paris. Siehe Referat Nr. 449. (Aus den Verhandlungsberichten über die zukünftige Stromversorgung von Paris.)

2970. Ueber die Berechnung von Viertakt-Maschinen. Siehe Referat im Septemberheft. (L'Eclair Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 103/4.)

*2971. Ueber die Abkühlung von Gasmotoren grosser Leistung. Siehe Referat Nr. 452. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 104/5.)

*2972. Einige Gesichtspunkte für die Errichtung elektrischer Anlagen auf grösseren Steinkohlenbergwerken. Energiequellen. Vorteile der Dampfturbinen. Dampfverbrauchsvergleiche mit Kolbenmaschinen bei verschiedenen Belastungen. Ergebnisse mehrerer vom Dampfkessel-Ueberwachungsverein Essen untersuchter Maschinen. Siehe Referat Nr. 448. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 306.)

2973. Gasturbinen. Von A. Becq. Siehe Referat im Septemberheft. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 133/9.)

*2974. Eine Privatinstallation mit Gasmaschinen. Siehe Referat Nr. 450. (L'Eclair. Electr. 1906. Jahrg. 13. S. 19. Supplement.)

*2975. Der Teltow-Kanal. Beschreibung der Kraftstation, Motorboote etc. Siehe Referat Nr. 451. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 513/523, 545/552, 565/573, 586/589.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

2976. Eine Bremsvorrichtung, hergestellt von der Firma Laurence Scott & Co. in Norwich. Mit 2 Abb. Zur selbsttätigen Einwirkung auf die Bremsen wird bei Kranmotoren der magnetische Kreis der Motoren selbst benutzt. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 380/81.)

2977. Hafenkran für Southampton. Mit 1 Abb. Ausgeführt von Stothert & Pitt Ltd. 50 t Tragfähigkeit. Lastheben: zwei 50 PS-Motoren (Serienparallelsystem). Auslegermotor: 80 PS, Drehmotor 25 PS, Laufmotor 50 PS. Hebewerk und Auslegergetriebe mit Solenoidbremsen. Krangewicht ca. 250 t, wozu noch 70 t Ballast kommen. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 736.)

2978. Die Elektrizität auf Schiffswerften. Mit 7 Abb. Beispiel für die Vorteile elektrischen Betriebes in Schiffswerften. Beschreibung der Anlagen im South Dock zu Sunderland (England), die Anlagen der Sunderland Shipbuilding Co. Ltd. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 681/82 u. 721/22.)

2979. Elektrischer Aufzug mit hoher Geschwindigkeit. Referat nach Western Electrician. Beschreibung der höchsten elektrischen Aufzüge in den Vereinigten Staaten: im Majestic Theatre, Chicago befinden sich die Motoren und Kontrollapparate ca. 80 m über Strassenbordhöhe und die wirklich vom Aufzug durchfahrene Strecke beträgt ca. 76,5 m, 4 derartige Anlagen sind dort vorhanden, welche beschrieben werden. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 838/40.)

2980. Verwendung elektrischer Energie für Aufzüge. Von M. Bushnell. Referat nach Cassier's Magazine. Vergleich der Vorzüge bei elektrischem und hydraulischem Antrieb. Stromverbrauch pro Meile 2,19 bis 3,45 KW-Stden. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 47.)

2981. Elektrisch angetriebene Aufzugsmaschinen. Von M. Swingedauw. Referat: Kritische Studien über die verschiedenen Methoden des elektrischen Antriebes des Windwerkes. Forts. folgt. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 276/78.)

2982. Die Elektrizität in den Mühlen. In England, besonders in der Grafschaft Lancashire trifft man schon manche elektrisch eingerichtete Mühle. Der elektrische Antrieb hat gegenüber dem Riemenantrieb den Vorzug, dass die Walzen genauer und regelmässiger laufen und ein schöneres und besseres Mehl liefern. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Bd. 4, S. 278.)

2983. Tragbare, elektrisch angetriebene Flaschenzüge. 3 Abb. Beschreibung der Ausführungsform Yale & Towne. (Electr. Rev. New York, 1906, Bd. 49, S. 74/75.)

2984. Elektrisch angetriebene Kühlanlage. 2 Abb. „Automatisches System“ der Automatic Refrigerating Co. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 301.)

2985. Das Lenken eines Unterseebootes von der Ferne aus vermittelst Hertz'scher Wellen. Von J. A. Montpellier. 4 Abb. Beschreibung der Apparate. Siehe Referat Nr. 326. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 49/1.)

2986. Elektrisch angetriebene Pumpen in Kohlenbergwerken. Von Gerald J. Hooghwinkel. Besprechung der gebräuchlichen Pumpensysteme (Riedler, Bergmann, Rateau, Sulzer) und der elektrischen Ausrüstung. Elektrisch angetriebene Pumpen verursachen keine grösseren Kosten wie Dampfpumpen; am meisten kommen Drehstrommotoren in Anwendung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 100/2.)

2987. Das Creplet'sche System für Bergwerksaufzüge. Von R. de Valbreuze. Referat nach L'Eclair. Electr. v. 30. Juni. Das Creplet-System soll einfacher sein wie das Ilgner-System, bei welchem die Belastungsschwankungen durch einen mit einem schweren Schwungrad ausgerüsteten Motorgenerator absorbiert werden. Beschreibung einer ausgeführten Anlage nach System Creplet. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 109.)

2988. Sicherheitssystem für Aufzüge. Von J. A. Miller. 1 Abb. Der Aufzug kann von dem Eingestiegenen erst dann in Gang gesetzt werden, wenn die Türe geschlossen wurde. Das System ist sowohl für elektrische wie hydraulische Aufzüge verwendbar. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 111/12.)

2989. Tragbare elektrisch angetriebene Bohrer. 5 Abb. Beschreibung und Abbildung einiger Ausführungsformen der Chicago Pneumatic Tool Co. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 147.)

*2990. Dampfverbrauch von Dampf-Fördermaschinen und elektrischen Fördermaschinen. Referat nach „Glück auf", 19. V. 1906, S. 632. Ob die dampfbetriebene oder die elektrische Fördermaschine, die etwa das 2 bis 3 fache kostet, den Vorzug verdient, kann nur von Fall zu Fall und nicht allgemein entschieden werden. Siehe Referat Nr. 453. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906. Jahrg. 27, S. 656.)

2991. Schnell gehende elektrische Aufzüge. Referat nach The Electr. Lond., 8. 6. 1906. Angaben über die Aufzüge im Majestic-Theater in Chikago. (Otis Elevator Co.) (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 607.)

2992. Elektrisch betriebene Kohlenschrämmaschinen. Von Mavor. Referat nach The Electr. Lond. 22. 6. 1906. Betriebsergebnisse mit elektrisch betätigten Kohlenschrämmaschinen (coal cutting machines) für zwei Arten von Kohlenflötzen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 607.)

2993. Elektrisch betriebene Kompressoren. Von Thompson. Referat nach The Electr. Lond. 22. 6. 1906. Angaben über eine ausgeführte Anlage. 90 PS-Elektromotor 500 V 550 Touren. 9,8 m^3 Luft pro Minute. Wirkungsgrad einschliesslich des Verlustes in den Kabelleitungen 62%. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 607.)

2994. Vergleichende Versuche an Aufzuganlagen. Von Kammerer. Mit 31 Abb. Erörterung der Frage, ob man die Aufzüge unmittelbar elektrisch betreiben oder ob man Druckwasseraufzüge einbauen soll, die von einer elektrisch betriebenen Pumpe gespeist werden. Vergleich beider Systeme, eingehende vergleichende Versuche. Siehe Referat im Septemberheft. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 329/32, 369/76.)

2995. Die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Einzel- und Gruppen-Antriebes. Siehe Referat im Septemberheft. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 287/89, 303/04.)

*2996. Fortschritte in der Werkstättenpraxis. Siehe Referat Nr. 454. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906. Bd. 4, S. 254/55.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

2997. Versuche der Phys. Techn. Reichsanstalt über das Lichtstärkenverhältnis der Hefnerlampe zu der 10 Kerzen-Pentanlampe und der Carcelllampe. (Zeitschr. für Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 209/210).

2998. Neuerungen an Quecksilber-Dampflampen. 4 Abb. Zwei neue Anordnungen der Firma Cooper-Hewitt Electric Company in New York: Vorrichtung zum Anlassen elektrischer Gas- und Dampfapparate. Quecksilberdampf-Lampe als Stromregler. Ferner eine interessante Anlassvorrichtung für Quecksilber-Dampflampen von Hans Viggo Siim-Jensen, Kopenhagen. Erzeugung roten Lichtes in der Quecksilber-Dampflampe von Gehrke und v. Bayer. (Zeitschr. f. Beleuchtungswes. 1906, Jahrg. 12, S. 199/201).

2999. Elektrische Glühlampen aus kolloidalen Metallen. Angaben über die Kuželllampe (Wolfram-Lampe, Kolloid-Lampe). (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrgang 2, S. 318/319).

3000. Das Wesen des Lichtes. Kurze Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Licht und elektrischen Wellen. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 317/318).

3001. Quecksilberdampf-Lampen. Von Ing. A. Becker. 3 Abb. Geschichtliche Einleitung. Beschreibung der Cooper Hewittlampe, sowie der Lampen System Konr. Hahn. (Siehe unser Referat Nr. 123. Anwendungsgebiete, Leuchtkraft und Energieverbrauch der Lampen. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 305/307).

3002. Flammenbogenlampe Oliver, auch „Oriflamme“ genannt. Schräg nach unten geneigte Kohlen (22°); erforderliche Spannung 35 Volt. Magazin zum automatischen Nachsetzen der Kohlenstifte; mögliche Brenndauer bis zu 45 Stunden. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 42/3).

3003. Gleichstrom-Differentialbogenlampen und deren hauptsächlichste Montage. Von A. Foulhouze und L. Guedeney. 1 Abb. Schaltung zu zweien, dreien, vieren. Farbiges Licht. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 18/2.)

3004. Eine einfache Bogenlampe. Von M. Skinner. Referat über einen Vortrag vor der Physical Society in London über eine von Tomlinson und Johnston angegebene einfache Konstruktion. Die Lampe soll ein sehr ruhiges Licht spenden und ist sehr einfach herzustellen. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 279).

3005. Die elektrische Beleuchtung der Pont de Passy in Paris. Von M. E. Briet. 2 Abb. Referat nach Génie Civil. Ueber die Brücke führt eine Strasse und ein Gleis der Métropolitain. Obwohl Gasglühlicht billiger zu stehen kam, wie elektrisches Licht, musste es abgeschafft werden, da die fortwährenden Erschütterungen der Auerstrümpfe zu Unzulänglichkeiten führten. Es sind jetzt Glühlampen installiert, die zu bestimmten Zeiten automatisch aus- und eingeschaltet werden. Der Mechanismus, der diese Funktion übernimmt, muss nur jede Woche einmal aufgezogen werden. Beschreibung dieser Apparate. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 273,6).

3006. Die Beleuchtung grosser öffentlicher Räume. Von J. R. Cravath und R. Lansingh. Verfasser zeigen an Hand von Abbildungen, wie die Lampen am besten anzuordnen sind. Angaben über die Art und Grösse der verwendeten Lampen. Die Abbildungen zeigen ausgeführte Installationen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 14/8).

3007. Effektbeleuchtung der Viktoriaparkanlagen am Kreuzberge in Berlin. 32 Bogenlampen, Effektbeleuchtung der Wasserfall-Kaskaden durch 6 Scheinwerfer. Unterstation der Berliner Elektrizitätswerke (440 auf 65 Volt). (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 908/910).

3008. Fortschritte in der Herstellung der Bastian'schen Quecksilberdampflampe. 1 Abb. Gegenwärtige Ausführungsform. Lebensdauer ca. 5000 Stunden. 3000 Lampen wurden schon verkauft, die in Verbindung mit Kohlenfadenlampen den verschiedensten Zwecken dienen und eine dem Tageslicht ähnliche Farbenzusammenstellung ergeben. Für Frankreich, die Schweiz und die Vereinigten Staaten wurden Lizenzen verkauft. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 51).

3009. Die neue elektrische Glühlampe der Auergesellschaft. Andeutungen über die Osramlampe, welche 70% weniger Energie verbrauchen soll, als eine gewöhnliche Kohlenfadenlampe. Die Osramlampe wird für 100 bis 110 Volt Spannung gebaut und soll kommende Beleuchtungssaison auf den Markt kommen. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 220).

3010. Gas und Elektrizität. Von A. J. Abraham. Ein Vergleich beider Beleuchtungsarten. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 44/5).

3011. Ueber den sphärischen Reduktionsfaktor von Tantal-Lampen. Von C. H. Sharp. Referat nach Electr. World, 16. Juni. Siehe Referat Nr. 412. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 156/8).

3012. Eine submarine Bogenlampe. 2 Abb. Die Pneumatic Tool Co. bringt eine geschlossene Flammenbogen-Lampe auf den Markt, die den Zweck hat, der Beleuchtung unter Wasser zu dienen. In Aberdeen wurden gelegentlich von Hafenausbesserungen in trübem Wasser in jeder Beziehung zufriedenstellende Resultate erzielt. Beschreibung der Anordnungen einer solchen submarinen Lampe. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 365/6).

3013. Tantal-Lampen der General Electric Co. 1 Abb. Ausführungsform. Wirkungsgrad. Lebensdauer. Betriebsverhältnisse. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 352/3).

3014. Taschenlampe. Auszug aus der Patentschrift G. Berger. Mehrzelliges Primärelement von paralleler Schaltung. Metallfaden der Lampe aus Osmium, Tantal, Wolfram oder dergl. (Zentralbl. f. Accumulatoren-Techn. und verwandte Gebiete 1906, Jahrg. 7, S. 187).

3015. Normalien für Bogenlampen und Vorschriften für die Photometrierung von Bogenlampen. Von W. Wissmann. Einwendungen gegen die

vom Verband Deutscher Elektrotechniker veröffentlichten „Normalien für Bogenlampen" und „Vorschriften für die Photometrierung von Bogenlampen". (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 690/1).

3016. Versuche mit Hilfsapparaten zur Bestimmung der mittleren sphärischen und der mittleren hemisphärischen Lichtstärke. Von Dr. B. Monasch. 10 Abb. Untersuchung darüber, ob infolge der Diffusionsvorgänge in den Kugeln eines Ulbricht'schen Photometers eine einzige Messung an einer beliebigen Stelle der Kugeloberfläche genügt, um die mittlere sphärische oder hemisphärische Lichtstärke von stark achsial asymmetrischen Lichtquellen zu bestimmen. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 669/1, 695/1).

*3017. Elektrische Illuminations-Beleuchtung in amerikanischen Seebädern. Siehe Referat Nr. 459. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 878/879).

3018. Glühlampen mit hohem Wirkungsgrad — ihr Wert und ihre Wirkung auf den Betrieb von Zentralen. Von Francis W. Willcox. Siehe Referat im Septemberheft. (Sonderabdruck einer Veröffentlichung der „National Electric Light Association New York").

*3019. Magnetspulen für Bogenlampen. Siehe Referat Nr. 457. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 128).

*3020. Bogenlampe von André Blondel. Siehe Referat Nr. 456. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 219/220).

*3021. Eine neue Vorrichtung zum Anlassen von Quecksilber-Dampflampen. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 460. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 22/3, nach Elektrotechn. Neuigkeits-Anz.).

*3022. Einiges über die neuen Metallfadenlampen nach Verfahren Dr. Hans Kužel. Von J. Kremenetzky. Siehe Referat Nr. 455. (Schweizerische Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 3, S. 300/301).

3023. Eine neue Methode, die Glühlampen nach dem Alter zu sortieren. Von Dr. C. H. Sharp. Siehe Referat im Septemberheft. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 18/0.)

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

3024. Anwendung von Kabel- und Schwebebahnen auf Schiffswerften. Von J. Twaddell. 5 Abb. Besprechung verschiedener ausgeführter Bahnen. (Zeitschr. f. Elektrot. u. Masch. Potsdam 1906, Jahrg. 23, Bd. 9, S. 223/26, 299/303).

3025. Die Motordroschken und deren Betriebskosten. Von A. Vorreiter. Mit zahlreichen Abbildungen. Betrachtungen über die Rentabilität der Benzin-resp. Spiritusmotordroschken und Elektromobile. Der Elektromobilbetrieb wird als der beste und wirtschaftlichste empfohlen. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 289/2, 337/341).

3026. Bügelstromabnehmer für elektrische Bahnen. 2 Abb. Diskussion zwischen Cremer und Dretl. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 383/384).

3027. Die Schulung des Fahrpersonals bei elektrischen Strassenbahnen. Unter besonderer Berücksichtigung der österreichischen Verhältnisse. Von Hugo Suithlen. Aufnahmebedingungen, körperliche Eignung, Bildungsgrad. Soll der Wagenführer bei Schäden am Wagen eingreifen oder nicht. Technische Ausbildung des Wagenführers ist unbedingt erforderlich. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 377/379, 397/399).

3028. Die elektrischen Lokomotiven des Simplontunnels. Von B. F. Hirschauer. 4 Abb. Ausführliche Angaben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 40/2).

3029. Elektrische Lokomotive von 2200 PS für die New York Central Railroad. 100 t Gewicht, normale Geschwindigkeit 128 km pro Stunde. Gleichstrom 550 Volt. Geliefert von der General Electr. Co. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 34/5).

3030. Die elektrische Bahn Brunnen-Morschach. Von A. Solier. 3 Abb. Beschreibung der elektrischen Zahnradbahn Brunnen-Morschach. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 97/0).

3031. Die Verwendung von Motorwagen auf den amerikanischen Eisenbahnen. Angaben über Petrolmotorwagen und Petrol-Elektromotorwagen. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 23/4, Supplement).

3032. Die elektrischen Omnibusse in London. Von R. Lacau. 1 Abb Ausführliche Beschreibung des „Elektrobus". (Wagenuntergestell, Elektromotor, Antrieb der Triebräder, Akkumulatoren, Bremsen, Selbstkosten des Betriebes). (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 56/62).

3033. Die Elektrizität auf Dampfbahnen. Referat über einen Bericht eines Ausschusses (Comitee report to the convention of the American Railway Master Mechanics). Relative Betriebskosten bei Dampf- und elektrischem Betrieb. Gasolinwagen, Gasolin-Elektromotorwagen, Dampfmotorwagen. Ueber den Betrieb und die Nützlichkeit der Motorwagen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 4/6).

3034. Grenzen der Steigung in Bezug auf die Bremswirkung. Von Gg. Vogt. Bei denjenigen Zahnstangen, welche einen vertikalen Eingriff haben, ist es von wesentlicher Bedeutung, zu trachten, dass beim Bremsen kein Herausspringen des Zahnrades eintritt. Verfasser berechnet die grösste zulässige Steigung, um ein Herausspringen der Zähne zu verhüten, zu 47°. (Zeitschr. f. Elektrot. und Maschinenbau Potsdam 1906, Jahrg. 23, Bd. 9, S. 326/327).

3035. Fortschritte in der elektrischen Zugbeförderung auf der Lancashire- und Yorkshire-Bahn. 9 Abb. Bis jetzt ca. 100 km Gleis elektrifiziert. Energieverbrauchskurven der elektrischen Züge. Vergleich mit Dampfbetrieb hinsichtlich Fahrgeschwindigkeit, Zahl der Fahrten. Angaben über die elektrischen Einrichtungen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 4/5, 43/4).

3036. Einphasenbahn für Anderson S.-C. Pro Wagen vier 75 PS-Einphasenmotoren, 3300 Volt Wechselstrom ausserhalb der Stadt, 550 Volt Gleichstrom in der Stadt. Die Bahn wird von der Anderson Traction Co. (Süd-Karolina) gebaut und verbindet die Stadt Anderson mit der Stadt Greenville (35 Meilen). (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 121).

3037. Elektrifizierung auf der Erie-Bahn. 35 Meilen im Rochester und Mount Morris Bezirk. Einphasenmotoren für 150 PS-Leistung. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1329).

3038. Ein Bericht über die Londoner Verkehrsverhältnisse. Referat über einen Bericht der Royal Commission on London traffic. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 76).

3039. Neuanschaffungen für die vereinigten Eisenbahnen von San Francisco. Durch den jüngsten Brand wurden beträchtliche Neuanschaffungen notwendig. Angaben über die verschiedenen Typen von Bahnmotoren, welche die einzelnen Gesellschaften in Bestellung gaben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 31).

3040. Ueber das Rissigwerden der Schienen. Zusammenstellung der in der Literatur der letzten Jahre sich vorfindenden Erklärungen für das Auftreten von Rissen an den Schienenköpfen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 156/7).

3041. Die Atlantic Avenue Station der Bostoner Untergrund-Bahn. 5 Abb. Referat nach Street Railway Review. 15. Mai. Eigenartige Station, welche den Umsteigeverkehr von der neuen Bostoner Untergrundbahn nach der Bostoner Hochbahn vermittelt. Beschreibung an Hand von Skizzen. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 623/4).

3042. Ueber die Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge. Von Denninghoff. Besondere Gelegenheit zur Ermittlung der Zugwiderstände bieten die elektrischen Schnellbahnen. Besprechung der zur Anwendung gelangten Methoden. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 621/2).

3043. Automobilverkehr und Strassenbahn. Von Betriebsdirektor Stahl. Falscher Optimismus für den Automobilverkehr. Verfasser empfiehlt, aus der Entwicklung des Strassenbahnwesens für den Automobilbetrieb die nötigen Lehren zu ziehen. Einige Berechnungen über die Anlage- und Betriebskosten elektrischer Strassenbahnen und Automobil-Omnibusse. Automobilbetrieb stellt sich bedeutend höher. (Eisenbahntechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 572/575, 617/9).

3044. Gleislose elektrische Bahn Spezia-Portovenere. Referat nach L'Elettricità 15. IV. 1906, S. 117. 7 km Strecke. Steigungen bis 68‰. Stromabnehmer Bauart Cantoro. Mittlerer Energieverbrauch nicht über 200 Wattstunden pro Wagenkilometer. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg 27, S. 702).

2045. Elektrische Bahnen in Grosswardein. Notiz über die fertiggestellte elektrische Stadtbahn. 20 km Netz. Anlage der Siemens-Schuckert-Gesellschaft. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 702).

3046. Akkumulatoren-Lokomotive. 2 Abb. Abbildung und Hauptmasse einer Akkumulatoren-Lokomotive, die beim Bau der Londoner elektrischen Untergrundbahn mit Erfolg Verwendung gefunden. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 682/3).

3047. Bericht der Erdstromkommission des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern etc. Erstattet zu Bremen 1906 von Oberbaurat Ehmann. Siehe Referat im Septemberheft. (Journ. f. Gasbel. und Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 620/624).

*3048. Verbessertes Elektrizitäts-Erzeugungssystem zum Gebrauch in Verbindung mit Automobilen und dergl. Auszug aus einer Patentschrift.

Sicherung konstanter Leistung bei den verschiedensten Geschwindigkeiten. Siehe Referat Nr. 464. (Zentralbl. für Akkumulatoren-Technik und verwandte Gebiete 1906, Jahrg. 7, S. 185).

3049. Die vagabundierenden Strassenbahnströme und die durch sie bedingte Gefährdung des Rohrnetzes in der Stadt Karlsruhe i. B. Von Prof. Dr. Haber. 9 Abb. Siehe Referat im Septemberheft. (Journal f. Gasbel. u. Wasserversorgung 1906, Jahrg. 49, S. 637/647).

*3050. Betriebskosten elektrischer Bahnen. Siehe Referat Nr. 462. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 142/3).

*3051. Der Konkurrenzkampf zwischen der Dampflokomotive und der elektrischen Zugförderung. Siehe Referat Nr. 463. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 32).

IX. Elektrische Wärmeerzeugungs-Anlagen.

3052. Eine neue Vorrichtung zur Bestimmung des Schmelzpunktes von Schlacken. Von Woolsey Mc A. Johnson. In ein Stück einer 10 cm dicken Stange aus Acheson-Graphit wird eine Höhlung gemacht zur Aufnahme des Schlackenmaterials, eine seitliche Bohrung dient zur Aufnahme eines Le Chatelier Pyrometers. Durch ein Schauloch lässt sich beurteilen, wenn die Schlacke zu tropfen beginnt. Die ganze Vorrichtung wird in einen besonderen Flammenofen eingestellt. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 262/63.)

3053. Ein elektrischer Ofen zum Erhitzen von Tiegeln. Von Oliver P. Watts. 2 Abb. Untersuchungen über die Eigenschaften von Elektrolyteisen und Eisenlegierungen machten es notwendig, Mittel ausfindig zu machen, beim Schmelzen des Eisens die Einführung von Verunreinigungen auf ein Mindestmass zurückzuführen. Verfasser beschreibt eine Methode der Erhitzung ähnlich jener im Acheson'schen Graphitofen, in welchem die Gegenstände in körniges Widerstandsmaterial eingebettet werden. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 273/75.)

3054. Eine neue Form eines elektrischen Induktionsofens. Von M. Gin. 4 Abb. Beschreibung des Systems Gin. Siehe Referat Nr. 369. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 17/18.)

3055. Metallurgischer Ofen. Von E. A. Touceda. 1 Abb. Auszug aus einer Patentschrift. Die Erfindung besteht darin, dass die dem Ofen entweichende Wärme von relativ niedriger Temperatur in elektrisch erzeugte Wärme hoher Temperatur umgewandelt und dem Ofen wieder zugeführt wird. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 67.)

3056. Elektrisches Schmelzen von Eisenerzen. Von Dr. E. Haanel. 1 Abb. Referat über Dr. Haanel's offiziellen „Bericht über die in Sault Ste Marie, Ont. im Auftrage der Kanadischen Regierung ausgeführten Versuche, kanadische Eisenerze vermittelst des elektrothermischen Verfahrens zu schmelzen". Siehe Referat im Septemberheft. (Electrochem. and Mettallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 265/68.)

*3057. Elektrische Oefen. (Fortschritte in der Elektrochemie.) Siehe Referat Nr. 466. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 139.)

*3058. Elektrischer Laboratoriumsofen mit vertikalem Lichtbogen. Von S. A. Tucker. 3 Abb. Siehe Ref. Nr. 465. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 263/64.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

3059. Fortschritte der industriellen Elektrochemie und Elektrometallurgie im Jahre 1905. Von F. S. Spiers. Referat nach Electr. Rev. London. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 114/15.)

3060. Rotierende Elektrode für elektrochemische Analysen. Von F. M. Perkin. Referat nach The Electrician, 15. Juni. Spirale aus Platindraht. Angaben über erhaltene Resultate. Verfasser fand, dass insbesondere bei hohen Stromdichten und Cyankaliumlösungen das Platin etwas angegriffen wird. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 116/17.)

3061. Metallurgische Berechnungen. Von J. W. Richards. Die Wärmebilanz des Hochofens. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906. Bd. 4, S. 259/62.)

3062. Das Atomgewicht im Lichte der Elektronen-Theorie. Von J. J. Thomson. Referat nach Philosophical Magazine, Juni. Thomson zeigt, dass die Eigenschaften des Atoms von seinem Atomgewicht abhängen und zwar in einer dem periodischen Gesetz ganz ähnlichen Weise. Das Atomgewicht ist der Anzahl der im Atom enthaltenen Korpuskeln proportional. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 255.)

3063. Einiges über Elektrochemie und Metallurgie in Grossbritannien. Hochofengas und Kraftverteilung. Jahresbericht der Castner-Keller Alkali Co. Ungelöste Probleme in der Metallurgie. Marktnotierungen während des Monats Mai. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 271/72.)

3064. Die Erzeugung von Wasserstoff aus Kalzium-Hydrür. Von Taubert. Referat nach Comptes Rendus, Bd. 142, S. 788. Siehe Referat Nr. 371. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 278/79.)

3065. Bleichen von Mehl mit Hilfe elektrischer Entladungen. 1 Abb. Referat nach The London Electrician, 8. Juni. Beschreibung des Verfahrens der Aslap Flour Process Co. Siehe Referat Nr. 380. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 278.

3066. Desinfektion durch Hypochloritlösungen in England. Referat nach The Electrician London, 1 Juni. Beschreibung der Anlage in Poplar (elektrolytische Herstellung von Hypochloriten). Die Lösungen werden in Flaschen abgefüllt und zum Bespritzen der Strassen verwendet. Die Anlage ist städtisch. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 277.)

3067. Bericht über die Sitzung der Faraday-Gesellschaft. Kurze Referate über folgende Vorträge: Ueber Zinkniederschläge und rotierende Kathoden. Dr. Slater Price. Eine einfache Form einer rotierenden Kathode für die Zwecke elektrochemischer Analyse. Dr. F. Mollwo Perkin. Elektrolyse von Thiocyanat-Lösungen. S. Binning. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 275 und Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 57/58.)

3068. Die rasche Erzeugung galvanischer Niederschläge. Von S. Cowper-Coles. 39 Abb. Verschiedene Verfahren. Beschreibung einer Anzahl von Apparaten zum Bewegen des Elektrolyten und Einblasen von Luft. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 58, S. 949/52, 1058/61, Bd. 59, S. 33/36, 75/77.)

3069. Die Herstellung von Nitraten auf elektrischem Wege. Besprechung der auf der Jahresversammlung der Bunsen-Gesellschaft gehaltenen Vorträge über die Bindung des Luftstickstoffs. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 87 u. 94/96.)

3070. Apparat zur Erzeugung reinen Ozons. Von A. Breidel. Referat nach La Revue Pratique de L'Electricité, 30. Juni. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 109.)

3071. Künstliche Erzeugung von Kalziumnitrat durch elektrische Entladungen. Von B. C. Kershaw. 4 Abb. Ueberblick über verschiedene Verfahren und deren Ausbeute. Beschreibung und Illustration der Anlagen in Notodden (Birkeland-Eyde Prozess). (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 126/28.)

3072. Ueber die Trennung der Energieverluste in Voltametern. Von Chr. Bäumler. 3 Abb. Verfasser gibt eine experimentelle Methode an zur Lösung der Frage, welche der möglichen Ursachen des zusätzlichen Energieaufwandes im Voltameter (Annahme der „freiwilligen Depolarisation", oder Erhöhung des Leitungswiderstandes durch Bildung schlechtleitender Schichten an den Elektroden) die wirkliche sei. Die Methode besteht im Prinzip in der Anwendung des Oszillographen. (Zeitschr. für Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 431/34.)

3073. Elektrolyse des Bleis. Von Lodyguine. Referat nach The Electr. Lond. 8. 6. 1906. Versuche über die Reduktion von Blei. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 607.)

*3074. Apparat zur Gewinnung des Magnesiums. Siehe Referat Nr. 469. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 302.)

*3075. Die Van't Hoff-Raoult'sche Formel. Von Dr. Wilder D. Bancroft. Siehe Referat Nr. 467. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 272.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

3076. Die Verhinderung von Schiffszusammenstössen durch drahtlose Telegraphie. Patent von Fischer. Elektrische Wellen betätigen beim Herannahen eines anderen Schiffes mit Hilfe eines Relais starke Elektromagnete, welche auf beiden Schiffen die Dampfventile absperren. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 321).

3077. Das neue Orts- und Fernamt Leipzig. Beschreibung der Anlage. Automatischer Anruf, automatische doppelseitige Schlusszeichenabgabe und zentrale Batterie. Kapazität: 20000 Ortsanschlüsse und 500 Fernleitungen. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 321/322).

3078. Telephon- und Telegraphenwesen der Vereinigten Staaten von Amerika. Referat nach Electr. World. Statistische Angaben über die Aus-

dehnung des Telephon- und Telegraphenwesens nach den Zusammenstellungen des Zensusbureau der Vereinigten Staaten von Amerika. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 446.)

3079. Die drahtlose Telegraphie im Dienste der Fischerei. Auf den Lofoten, der Inselgruppe an der norwegischen Küste, ist von einer deutschen Gesellschaft eine Anlage für drahtlose Telegraphie eingerichtet worden, welche hauptsächlich der Fischerei nutzbar gemacht werden soll. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 854).

3080. Telephon-Relais. Von J. Trowbridge. Referat nach Electr. Rev. New York. Siehe Referat Nr. 429. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 77).

3081. Telephon-Relais. Patent E. Clement. 1 Abb. Auszug aus der Patentschrift. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 67).

3082. Neue Mikrophone für Telephonie über grosse Entfernungen. Mit 3 Abb. Anordnung von Angelini-Rom (Körnermikrophon mit doppeltem Mikrophonstromkreis, Doppelmikrophon). Befriedigende Ergebnisse zwischen Rom und Palermo (1000 km, 990 km 3 mm Bronzedraht, 10 km Unterseekabel). Ein anderer Italiener, Prof. Majorana hat ebenfalls ein Mikrophon für grosse Sprech-Entfernungen erfunden. Verwendung der Kapillarkontraktion, welche eine Flüssigkeit unter der Einwirkung vibrierender Bewegungen erfährt. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 965/966.)

3083. Eine grossartige deutsche Erfindung im Telegraphenwesen. Schnellwirkender Typendrucktelegraph von Siemens & Halske. 2000 Zeichen pro Minute über einen Draht und in einer Richtung. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 904).

3084. Automatische Zugssicherung System Raymond Phillips. 2 Abb. Die Signale werden auf dem Führerstand automatisch wiederholt; es sind auf der Maschine pneumatisch betätigte Semaphoren angeordnet, die dem Führer einen klaren Ueberblick gewähren. Sollte der Führer ein Gefahr-Signal übersehen, so wird der Zug selbsttätig gestellt. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 84).

3085. Interferenz-Erscheinungen bei drahtloser Telegraphie und die internationale Telegraphen-Konferenz. Von R. Fessenden. 4 Abb. Gegenwärtig erzielte Resultate. Formel für die Interferenz. Vorschläge für internationalen Verkehr. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 38/0, 77/8, 113/4, 154/6).

3086. Neueinrichtungen für drahtlose Telegraphie. Aufzählung von im Bau begriffenen oder projektierten Stationen in Deutschland Spanien, England, den Vereinigten Staaten, Aegypten, Argentinien, China. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 44/6, Supplement).

3087. Die Kabelschiff-Flotte der Welt. Die Gesamtlänge der Untersee-Kabel beträgt gegenwärtig 450000 km. Zum Legen und zur Reparatur dieser Kabel sind 53 Schiffe vorhanden. Kurze Angaben über die Schiffe und deren Nationalität. Siehe unser Referat Nr. 262. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 46/7.)

3088. Legung eines submarinen Kabels mit Hilfe einer Lokomotive. Von J. Putnam. Referat nach American Telephone Journal 7. Juli. Wegen Eisgang war die Verwendung eines Schiffes zum Legen eines Telephonkabels über den Connecticut River bei Middletown unmöglich; man half sich auf die Weise, dass man auf dem einen Ufer das Kabel von einer Lokomotive anziehen liess. Nähere Angaben über die Ausführung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49 S. 108).

3089. Wasserdichtes Telephonsystem für Kriegsschiffe. 3 Abb. Beschreibung und Illustration eines besonderen von der Holtzer-Carbot Electric Co. Boston für das Marinedepartement gebauten Telephonsystemes. (Electr. Rev New York 1906, Bd. 49, S. 113/4).

3090. Ueber den Wirkungsgrad der Transformierung in Induktionsspulen bei langen Telephonleitungen. Von Mc L. Therrell. Bei langen Telephonleitungen ist es nötig, das Potential der Linie durch Transformierung zu erhöhen; man ist jedoch an bestimmte Grenzen gebunden, wenn Verluste vermieden werden sollen. Verfasser beleuchtet diese Verhältnisse. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1344/6).

3091. Ueber die Telegraphie ohne Draht. Von R. Fessenden. Referat nach Electr. Rev. 11. und 18. Mai. Siehe Referat Nr. 373. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 74/76).

3092. Telephon-Relais. Von E. Clement. 1 Abb. Auszug aus einer Patentschrift. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 67).

3093. Die Orling-Armstrong-Anordnung für drahtlose Telegraphie und Telephonie. Referat nach Electr. World, 30. Dezember 1905. Benutzung der Leitfähigkeit der Erde und des Wassers zur Fortleitung von elektrischen Strömen. Nähere Beschreibung der Anordnungen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 655).

3094. Elektropneumatischer Betrieb an Weichen und Signalen. Beschreibung der gebräuchlichen Systeme. Betriebskosten einer ausgeführten Anlage (Kottbus). (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 587/8, 602/3).

3095. Wasserstrahl-Antenne. Von R. A. Fessenden. Erwiderungen von Fessenden und W. Hahnemann mit Bezug auf eine Veröffentlichung in der E. T. Z. 1906, S. 280. Nach Hahnemann sind Wasserstrahl-Antennen ohne praktischen Wert. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 690).

3096. Funkentelegraphie auf den Bayerischen Staatsbahnen. Referat nach Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 4. 7. 1906. Mitteilung über Versuche, die bei Tutzing angestellt wurden, um die Verwendung der Telefunken-Anordnung zur Uebermittlung von Signalen an fahrende Züge zu erproben. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 680).

3097. Fritterwirkung. Von V. Majoli. Referat nach Scientific American Supplement, 12. 5. 1906. Nach Verfasser wirkt eine Vorrichtung, bestehend aus zwei parallelen wagrecht liegenden Platindrähten und einem darübergelegten Platindraht als Fritter. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 680/1).

*3098. Elektrische Zeigevorrichtung für Schiessstände. Siehe Referat Nr. 472. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 370/1).

*3099. Das Haupt-Telegraphenamt in Berlin. Siehe Referat Nr. 470. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 337).

*3100. Ein neues Verfahren zum Telegraphieren vom Zuge aus. Von H. Michel. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 471. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 608/9).

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

3101. Untersuchungen über den Lichtbogen von J. Stark, T. Retschinsky und F. Staposchnikoff. Referat nach Annalen der Phys. 1905, S. 213. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 210/211).

3102. Ueber den photoelektrischen Effekt am Selen. Von Caprini. Referat nach Physik. Zeitschr., Jahrg. 9, Nr. 9. Trotz der grossen Verschiedenheit des elektrischen Widerstandes der verschiedenen untersuchten Selenzellen bei gleicher Temperatur scheint der photoelektrische Effekt bei einer bestimmten Temperatur bei allen Selenzellen fast gleich zu sein und zwar im Intervall von 10° bis 100° per Grad um 0,002 sich zu ändern, er wird mit wachsender Temperatur geringer. (Zeitschrift für Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 209).

3103. Einiges über Wechselstrommotoren-Probleme und deren graphische Behandlung. Von H. Zipp. Diagramm des Synchronmotors für konstante Belastung und variable Erregung. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 278/80, 379/380).

3104. Magnetismus und Elektrizität als Druckwirkung kosmischer Massen. Von H. Schuchardt. Besprechung der Ansichten, welche Joh. Zacharias in seinem Werke: „Die wirklichen Grundlagen der elektrischen Erscheinungen" (s. Ann. der Elektrotechn. 1906, Heft 7, Teil II, Seite 203 unter Nr. 71) niedergelegt hat. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 286/289).

3105. Magnetische Erforschung der Ozeane. Von Dr. L. A. Bauer. Referat. Verfasser bespricht die Notwendigkeit der systematischen magnetischen Erforschung der Ozeane; durch Unterstützungen aus der Carnegie-Stiftung ist dies teilweise schon ermöglicht; insbesondere sollen Anhaltspunkte darüber gewonnen werden, ob der Erdmagnetismus sich mit der Zeit verliert, ferner ist der Zusammenhang zwischen atmosphärischen elektrischen Strömungen und Erdmagnetismus zu untersuchen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 39).

3106. Graphische Behandlung von höheren Harmonischen. Von R. E. Hellmund. Graphische Addition der Komponenten jeder einzelnen Harmonischen. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1338).

3107. Ballistische Theorie der Funkenentladung. Die Schlagweite. Von Th. Schwedoff. 3 Abb. Die Eigentümlichkeit der vorliegenden Untersuchung besteht darin, dass die Bewegung eines Iones im gaserfüllten Raume wie die eines gewöhnlichen Körpers in Luft behandelt wird. Beziehung zwischen dem Entladungspotential und der Schlagweite. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 918/34).

3108. Elektromagnetische Vorgänge in bewegten Medien. Von G. Jaumann. Verfasser entwickelt eine Theorie, der die Tatsache der Kandt'schen Doppelbrechung rasch deformierter Flüssigkeiten zugrunde liegt. (Ann. d. Phys 1906, Bd. 19, S. 881/17).

3109. Ueber das statische Funkenpotential bei grossen Schlagweiten. Von J. Algermissen. 4 Abb. Verfasser stellt Messungen an, um zu bestimmen, wie bei grossen Funkenlängen und verschiedenen Elektrodenradien das Verhältnis von Funkenpotential und Schlagweite ist. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 1007/15).

3110. Verhältnis von Schlagweite und Spannung bei schnellen Schwingungen. Von J. Algermissen. 10 Abb. Man ist nicht berechtigt, bei schnellen Schwingungen für eine Schlagweite ohne weiteres dieselbe Potentialdifferenz anzunehmen wie bei statischen Verhältnissen. Verfasser hat systematische Messungen über die Beziehung zwischen Schlagweite und Spannungsamplitude bei Schwingungen angestellt; es wurden Funkenpotentiale gemessen bei Schwingungen zwischen 10^6 und 10^8 Wechseln pro Sekunde. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 1016/29).

3111. Beobachtungen über Kanalstrahlen. Von A. Rau. Treffen Kanalstrahlen auf gewöhnliches Glas, so wird eine zweifache Luminiszenz erzeugt: eine grüne Fluoreszenz des Glases selbst und eine auf der Oberfläche auftretende leuchtende rötlich-braune Schicht, welche D-Strahlen enthält. Verfasser hat die Verhältnisse, unter denen diese Erscheinung auftritt, näher untersucht. (Phys. Zeitschr., 15. Juni).

3112. Die Magnetisierbarkeit der Manganisalze. Von R. H. Weber. Die Magnetisierbarkeit der Manganisalze fügt sich in die Mitte zwischen Chrom- und Manganosalze ein. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 1056/0).

3113. Die relativen Mengenverhältnisse von Radium und Uran in radioaktiven Substanzen. Von E. Rutherford und B. Boltwood. Referat nach American Journal of Science, Juli. Bestimmungen der Menge Radium, die auf 1 g Uran entfällt; ferner wurde ermittelt, dass 1 t 60%iges Uranerz 0,2 g Radium oder 0,35 g Radiumbromid enthält. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 69).

3114. Zur Elektronenbewegung in Metallen. Von R. Gans. Die Lorentzsche Theorie, welche nur den negativen Elektronen Beweglichkeit zuschreibt, vermag z. B. das doppelte Vorzeichen des Hall-Effektes nicht zu erklären. Eine beschränkte Beweglichkeit der positiven Elektronen innerhalb des Metallmolekules könnte die Erscheinung deuten. Verfasser unternimmt es, die Bewegung einer Elektronenart unter dem Einfluss magnetischer Kräfte zu studieren, um zu sehen, ob wenigstens in den Metallen die Erscheinungen hergestellt werden können, in denen der Hall-Effekt ein ganz bestimmtes — nämlich negatives — Vorzeichen hat wie bei Wismut. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 293/26).

3115. Beiträge der elektrischen Entladung in Gasen. Von H. Sieveking. 3 Abb. Verfasser liefert hauptsächlich den experimentellen Beweis, dass ein lichtloser Strom, wie ihn die elektrolytische Theorie fordert, vor der Entladung nicht vorhanden ist. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 209/36).

3116. Ueber eine Erweiterung der Stefan'schen Entwicklung des elektromagnetischen Feldes für bewegte Medien. Von E. Kohl. Die Weiterführung der Stefan'schen Gleichungen führt zu Formeln, welche mit den von Abraham aus der Elektronentheorie abgeleiteten vollständig übereinstimmen, obwohl der Ausgangspunkt ein wesentlich verschiedener ist und auf der älteren Anschauung von der Kontinuität des elektrischen Agens beruht. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 1/34).

3117. Ueber den heutigen Stand der Röntgen-Elektrotechnik. Von J. F. Koch. 14 Abb. Referat über einen Vortrag. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 705/0).

*3118. Ueber Elektrizitätsträger, die durch fallende Flüssigkeiten erzeugt werden. Von E. Aselmann. Siehe Referat Nr. 475. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19. S. 960/84).

*3119. Resonanz bei unvollkommenen Kondensatoren. Von Dr. Benischke. Siehe Referat Nr. 474. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 693).

XIII. Verschiedenes.

3120. Selbsttätige Gaszünd- und Löschapparate. Mit 1 Abb. Ausser wenigen nicht elektrischen Anordnungen wird das Zünden und Löschen auf elektrischem Wege durch die von Nantz, Stuttgart angegebene Konstruktion beschrieben. (Oeffnungsfunke.) (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 203.)

3121. Ausbeutung eines Vanadium-Vorkommens in Peru. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 476/477.)

3122. Die Entmagnetisierung von Taschenuhren. Hopkins beschreibt im Scientific American einen Apparat zum Entmagnetisieren magnetisch gewordener Taschenuhren. Galvanisches Element, flach gewickelte Spule aus isoliertem Kupferdraht, einen Umschalter zum Umkehren der Stromrichtung. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 307/309.)

3123. Entdeckung von Carnotit in Südaustralien. Carnotit, das aus Kali, Vanadium und Uranium zusammengesetzte Mineral von grosser Radio-Aktivität, ist kürzlich in Südaustralien bei Olary entdeckt worden. Ref. nach The Australian Mining Standard. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 446.)

3124. Elektrische Schlosssicherung „Greif" des technischen Geschäfts Theodor Finne in Wittenberge. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 302.)

3125. Schlosssicherung „Tyras" Marke Reichshund der Berliner Türschliesser-Fabrik Schubart & Werth. (Der Elektromechaniker 1906, Jahrg. 25, S. 296/267.)

3126. Bayerische Landesausstellung Nürnberg 1906. Von I. Schmidt. Beschreibung der Gesamtdisposition an Hand eines Situationsplanes. Beschreibung der ausserhalb des Ausstellungsterrains befindlichen Sonderausstellung der Gasmotorenfabrik Deutz, E. Kiessling & Co., Leipzig-Plagwitz, und C. Fein, Stuttgart, ferner der Sonderausstellung von Preusse & Co., Leipzig (elektr. Antriebe von Buchbinder- und Kartonnagemaschinen.) Die Stromversorgung haben ausschliesslich die Siemens-Schuckertwerke übernommen, die Kabellieferung die Felten-Guilleaume-Lahmeyerwerke. Für die Antriebsmaschinen kommt dagegen eine grosse Anzahl Firmen in Betracht. (Fortsetzung folgt.) (Elektrotechn. Anz., Jahrg. 23, S. 733/735, 746/748.)

3127. Zahnräder mit auswechselbaren Zahnkränzen. Mit 2 Abb. Beschreibung der Fabrikation der A. E. G. Berlin. Zwei Zahnkranzhälften werden auf einem ebenfalls zweiteiligen durch starke Schraubenbolzen zusammenziehbaren Radkranz montiert. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 876/878.)

3128. Französische physikalische Gesellschaft. Sitzungsbericht vom 6. April. Kurze Ref. über: Behälter zum Messen des Widerstandes von Elektrolyten. M. Armagnat. Transparente Magnete, deren optische und magnetische Eigenschaften. A. Cotton und H. Mouton. Galvanometer mit beweglichem Rahmen für Wechselstrom. H. Abraham. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 43/6.)

3129. Gesellschaft der Zivilingenieure Frankreichs. Sitzung vom 15. Juni. Referat über folgende Vorträge und Abhandlungen. Die mikroskopische Metallographie und ihre Anwendung zu Prüfzwecken. L. Guillet. Analyse durch Elektrolyse. A. Hollard. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 28/9.)

3130. Die Elektrizität in der Medizin. Von Foulerton und Dr. Kellas. Referat. Nach Versuchen der Verfasser scheinen die Entladungen hochgespannter Wechselströme hoher Frequenz ohne direkte Einwirkung auf Mikroorganismen zu sein, hingegen zerstören sie die Krankheitsstoffe, welche sich immer in Gegenwart der Bakterien vorfinden. Beschreibung der Versuche. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 279.)

3131. Autogenes Schweissen von Metallen vermittelst des Sauerstoff-Acetylen-Gebläses und eine neue Methode der Sauerstofferzeugung. Von A. Beltzer. 5 Abb. Die Sauerstoff-Acetylen-Flamme ist der Knallgasflamme für die Zwecke des Schweissens überlegen (höhere Temperatur, höherer Heizwert des Gasgemisches, leichte Regulierfähigkeit der Flamme, leichte und billige Herstellung von Acetylen und Sauerstoff.) Sehr reiner Sauerstoff wird in neuerer Zeit dadurch hergestellt, dass „Epurit" mit Wasser in Berührung gebracht wird, ähnlich wie Acetylen durch Behandeln von Karbid mit Wasser erzeugt wird. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 284/6.)

3132. Reparatur einer Baggermaschine mit Hilfe von Thermit. 4 Abb. Aufschmelzen einer Trommel auf eine Achse mit Hilfe einer Thermit-Packung. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 287/8.)

3133. Produktion von Asbest im Jahre 1905. Gesamtproduktion der Vereinigten Staaten 3109 t (über 100% mehr gegen 1904.) 1905 lieferte Kanada 50670 t im Werte von 6 242 700 Mark. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 76/77.)

3134. Die elektrotechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen des neuen Klubhauses des Ingenieur-Klubs in New York. 2 Abb. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 7/8.)

3135. Die elektrotechnischen Werkstätten der Allis-Chalmers Co. 1 Abb. Beschreibung der Anlagen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 14/8.)

3136. Ueber Röntgenschädigungen innerer Organe und Schutzmassregeln gegen Röntgenstrahlen für Arzt und Patienten. Von Paul Krause. Schutzvorrichtungen und Schutzmassnahmen. (Zeitschrift für Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 235/237.)

3137. Ein Vorschlag zur Verbesserung der Röntgentechnik von Nierengegend-, Wirbelsäulen- und Hüftenaufnahmen sehr starker Patienten. Von Dr. Alb. Köhler. Verfasser legt bei derartigen Aufnahmen übernormalstarker Leute immer gleichzeitig zwei Platten, Schichtseite an Schichtseite unter. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 213/218.)

3138. Elektrische Lichtfontainen. Mit 3 Abb. Beschreibung der Fontainen von Dr. Max Levy nach System Engelsmann. Kleine Zentrifugalpumpen, von 1/16 PS-Motor angetrieben. Maximale Zerstäubung bis zu 1,5 Liter pro Stunde. Energieverbrauch ca. 85 Watt. (Helios 1906, Jahrg. 12, 904/908.)

3139. Ueber neuere Geschwindigkeitsmessgeräte. Von Dipl.-Ing. F. W. Berg. Mit 17 Abb. Die zur Messung von Geschwindigkeiten heute benutzten Einrichtungen zerfallen in zwei Klassen, in solche, welche die momentan vorhandene Geschwindigkeit sichtbar machen und deren Aenderung sofort erkennen lassen, und in solche, welche auf dem Zählerprinzip beruhen und zur Bestimmung der in einem gewissen Zeitraum vorhandenen Geschwindigkeit die Beobachtung des zu verfolgenden Vorganges eine gewisse Zeit hindurch erfordern und erst hiernach durch Vergleich des Anfangs- und Endzustandes des Messgerätes mittelbar einen Schluss auf die jeweils vorliegende Geschwindigkeit gestatten. Es werden von beiden Kategorien verschiedene Ausführungsformen beschrieben. (Handtachometer, Zentrifugalpendeltachometer, Cutmeter zur Messung der Schnittgeschwindigkeit bei Werkzeugmaschinen, Bifluidtachometer; Frahm'sche Geschwindigkeitsmesser, Fernumdrehungsanzeiger, Frequenzmesser; Fernumdrehungsanzeiger von Siemens & Halske.) (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 865/868, 900/904.)

3140. Die Elektrotechnik auf der Bayerischen Jubiläums-Ausstellung. Beteiligung der Siemens-Schuckertwerke, der Süddeutschen Isolierrohr-Werke, Nürnberger Herkules-Werke A.-G. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 384/386.)

3141. Das elektrotechnische und eisenbahntechnische Laboratorium des polytechnischen Institutes in Worcester. 1 Abb. Angaben über die Einrichtungen. Kostenaufwand 525000 M. (The Electr. Rev. Lond. 1906. Bd. 59, S. 79.)

3142. Das Armstrong College, Newcastle on Tyne. 4 Abb. Die elektrotechnischen und maschinentechnischen Laboratorien. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 98/9.)

3143. Kohlenbergwerks-Ausstellung. 9 Abb. Beschreibung der verschiedensten Ausstellungsgegenstände. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 58, S. 988/9, Bd. 59, S. 36/8, 115/7.)

3144. Die Zerstreuung des Nebels auf elektrischem Wege. Es wird auf eine Abhandlung von Dibos im Bulletin de la Ligue maritime in Paris hingewiesen. Zerstreuung von Seenebel vermittels komprimierter, erwärmter Luft und Hertz'scher Wellen. (L'Electricien 1906. Bd. 32, S. 63/4.)

3145. Französische physikalische Gesellschaft. Sitzungsbericht vom 18. Mai und 1. Juni. Referat über folgende Vorträge: Analyse der Metalle mit Hilfe der Elektrolyse. M. Bertiaux. Ueber die Verteilung des Stromes im Elektrolyten. M. U. Schoop. Neue Crookes'sche Röhre mit automatischer Regulierung. G. Berlemont. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 61/2.)

3146. Kraftübertragung vermittelst Gas. Verfasser stellt Berechnungen an für einen Jahresbedarf von 6000000000 cbm Gas. (Gaserzeugungskosten, Kompressorenanlage, Leitungskosten). Für die aufgeführten Verhältnisse ergibt sich ein Verkaufspreis von 6,3 Pfg. pro KW-Stde. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 97.)

3147. Der Kohlenverbrauch der Welt. Ref. n. Stahl und Eisen. Kohlenverbrauch Deutschlands 280000 Millionen Tonnen; jener Grossbritanniens 193000 Mill. Gesamtverbrauch Europas 7000000000000 t. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 98.)

3148. Das Ingenieur-Laboratorium der Universität Illinois. 5 Abb. Beschreibung der Einrichtungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 103/5.)

3149. Das Imprägnieren von Feld- und Ankerwicklungen. 1 Abb. Das Imprägnieren von Spulen mit Hilfe eines Vakuumverfahrens kommt bei den grossen Elektrizitätsgesellschaften immer mehr in Anwendung. Beschreibung einer solchen Anlage. Die Spulen kommen in einen Vakuumraum, damit alle Feuchtigkeit entfernt wird; hierauf wird unter Druck die Imprägnierungsflüssigkeit eingeleitet. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 54.)

3150. Organisation und Leitung der neuen Geschäftsabteilung von Zentralen in Städten bis zu 50000 Einwohnern. Von M. S. Seelman. Preisgekrönte Schrift (Ausschreibung der Co-operative Electrical Development Association.) Verf. gibt an, wie man es anzustellen hat, um für die Anwendung elektrischer Energie immer mehr Kunden zu gewinnen. Siehe auch [3155]. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 39/44.)

3151. Das Rockefeller'sche Physikgebäude in Cornell. 1 Abb. Bericht über die Eröffnungsfeierlichkeiten. Das Gebäude ist ein Geschenk Rockefeller's und kostete über 1 Million Mark. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 78/9.)

3152. Gefährliche Arbeit eines Elektromonteurs. 2 Abb. Es wird über zwei Unglücksfälle berichtet, die Telegraphenmonteure betrafen, welche einen Leitungsmast erklettert hatten; der Mast brach an der Spitze, doch konnten sie sich an den verschiedenen Leitungsdrähten noch halten. (L'Electricien 1906, Bd. 26, S. 21/2.)

3153. Einige weitere Bemerkungen über Blitze und photographische Blitzaufnahmen. Von B. Walter. Das Nachleuchten der Luft bei Blitzschlägen. Ungleichheiten in den verschiedenen Partialentladungen eines Blitzschlages. Schichten-

bildung in der Blitzbahn. Bestimmung der Höhe einer Gewitterwolke. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 19, S. 1032/44.)

3154. Rivalität zwischen elektrischer Kraftübertragung und Gasfernversorgung. Besprechung eines Aufsatzes von C. A. Smith (Electrical Times. 21. Juni.) Wahrscheinlich 9 Personen von zehn geben, falls sie nach dem besten Wege der Uebertragung von Kraft gefragt werden, die Antwort „vermittels Elektrizität"; und auch die zehnte Person wird dieselbe Antwort geben, wenn sie nicht gerade zufällig ein Gasingenieur ist. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 86.)

3155. Organisation und Leitung der Geschäftsabteilung von Zentralen in Städten bis zu 50000 Einwohner. Von M. S. Seelman. Preisschrift. Verf. gibt an, wie man es anzustellen hat, um der Anwendung elektrischer Energie immer mehr Anhänger zuzuführen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S.26/8. 70/2.)

3156. Verwendung der Vakuummethode zum Imprägnieren mit „Voltax". 1 Abb. Beschreibung der Vakuummethode zum Isolieren von Feld- und Ankerwicklungen. Der Wert dieser Methode wird immer mehr erkannt. Ein Feuchtigkeitsgehalt der Spulen ist ausgeschlossen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 114.)

3157. Die Bayerische Jubiläums-Landes-Austellung in Nürnberg 1906. 1 Abb. Vorläufiger Bericht. (Elektrotechn Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 650/1.)

3158. Lokomotivkran von besonders grosser Ausladung und Tragkraft. 1 Abb. Referat nach Street Railway Journal, 2. Juni. Der aus Fachwerk hergestellte Tragarm besitzt 22 m Länge und wurde dazu benutzt, auf den eisernen Schornstein einer Kraftstation ein Aufsatzstück von 4,6 t Gewicht aufzusetzen. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 620.)

3159. Eine neue Lötmasse. Von Dr. M. Corsepius. „Tinol" der Kuppers'schen Metallwerke. Salbenförmige Masse, mit der die Lötstellen bestrichen werden; unter nachfolgendem Erwärmen vollzieht sich die Lötung. Geeignet für alle Arbeiten der Mechanik und Feinmechanik, sowie Arbeiten des Elektromonteurs. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 653.)

3160. Die elektrischen Widerstandsthermometer der Firma Hartmann und Braun. Referat nach E. T. Z. 31. 5. 1906. Angaben über den Bau der Instrumente. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 590/1.)

3161. Eine neue Gefahr für in freier Luft aufgehängte Bleikabel. Von J. Hesketh. 2 Abb. Referat nach Transactions of the Intern. Electr. Congress. St. Louis 1904, Bd. III, S. 438. Zerstörung des Bleimantels durch Larven der Familie Anthribida (Australien). (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 682.)

*3162. Elektromagnetische Richtungsregeln. Von J. K. Sumec. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 476. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 601/2.)

*3163. Kann die Technik in der modernen Praxis noch aus sich selbst heraus planmässige Fortschritte entwickeln oder geht sie nur am Gängelband der Naturwissenschaften? Von v. Oechelhäuser. (Aus „Technische Arbeit einst und jetzt".) Siehe Referat Nr. 483. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing., Jahrg. 50. S. 1140.)

*3164. Wirkungen eines Blitzschlages. Von Starkey und Kelvin. Siehe Referat Nr. 478. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 145.)

*3165. Blank gewickelte Aluminiumspulen. Von Hopfelt. Siehe Referat Nr. 477. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 401/403.)

3166. Temperaturkoeffizient von Kupfer. Von Dr. A. E. Kennely. Siehe Referat im Septemberheft. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1343/4.)

*3167. Das Selen und seine Bedeutung für die Gastechnik. Von H. Raupp. Siehe Referat Nr. 482. (Journal f. Gasbel. u. Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 603/605.)

3168. Die Nutzbarmachung von Ebbe und Flut. Siehe Referat im Septemberheft. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 32/4 Supplement.)

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

3169. Ueber die Verzögerung von Arbeiten infolge von Streik und Aussperrung. Eine interessante Reichsgerichtsentscheidung. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 322).

3170. Aenderungen im italienischen Zolltarif. Aufzählung einiger die elektrotechnische Industrie betreffender Abänderungen. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 457).

3171. Elektromonteur-Ausbildung. Die Handelskammer zu Berlin und für den Regierungsbezirk Potsdam hat eine Gesellenprüfungsordnung ausgearbeitet, die in Zukunft für die Ausbildung und Prüfung der Lehrlinge massgebend sein wird. Anmeldung und Zulassung zur Prüfung, Prüfungsverfahren, praktische Prüfung: Werk-

stattarbeiten, Installationsarbeiten; Prüfungsausschuss. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 442/445).

3172. Spezialhandel des deutschen Zollgebietes im Mai 1906 (bezw. März-Mai 1906). Monatlicher Nachweis über den auswärtigen Handel in elektrotechnischen Fabrikaten. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 709/710).

3173. Ein Ausfuhrverbot auf Elektrizität in der Schweiz. Von Dr. Heinr. Schreiber. Aufhebung der Autonomie der Kantone und der Dispositionsmöglichkeit der Gemeinden in Betreff der Verwertung der Wasserkräfte; diese werden durch das neue Bundesgesetz ausschliesslich der Oberhoheit des Gesamtstaates gewahrt. Ausfuhr elektrischer Energie von der ausdrücklichen Sanktion des Bundes abhängig. Einige Schlussfolgerungen. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 291/294).

3174. Ausnutzung von Wasserkräften zur Elektrizitätsgewinnung im Süden der Vereinigten Staaten von Amerika. Aufzählung der Gesellschaften bezw. Unternehmungen, welche sich in letzter Zeit zur Ausnützung der in den Strömen des Südens der Vereinigten Staaten von Amerika vorhandenen Wasserkräfte für die Gewinnung von Elektrizität gebildet haben. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 854/855).

3175. Deutscher Aussenhandel in elektrotechnischen Erzeugnissen in den Monaten März bis Mai 1906. Zusammenstellung der Einfuhr und Ausfuhr. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 881/882).

3176. Vergleich der Wirtschaftlichkeit kleiner Elektrizitätswerke mit jener bei Stromentnahme von einer in der Umgegend befindlichen grossen Stromlieferungsgesellschaft. Von J. Snell. Verfasser rechnet für einen konkreten Fall die Kosten der Anlage eines eigenen Elektrizitätswerkes aus, sowie die Kosten des Anschlusses an ein in der Gegend befindliches Verteilungsnetz. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 74/5).

3177. Export und Import elektrotechnischer Erzeugnisse während des Monats Juni 1906. Tabellen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 151).

3178. Eigentumsvorbehalt an Maschinen. Mitteilungen der Handelskammer zu Frankfurt a./M., Mai 1906. Ueberzeugung von der Unrichtigkeit der gegenwärtigen Rechtsprechung. In einer Entscheidung des Reichsgerichtes wurde z. B. eine elektrische Beleuchtungsanlage als wesentlicher Bestandteil eines Hotels betrachtet mit der Begründung, dass durch die Beseitigung derselben das Hotel zwar seinen Charakter als solches nicht verliere, wohl aber in seiner wirtschaftlichen Bedeutung als erstklassiges Hotel eine wesentliche Einbusse erfahre. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 656/7).

*3179. Der Bedarf an elektrischer Energie von Paris und Umgebung. Siehe Referat Nr. 484. (Nach den Verhandlungsberichten über die künftige Stromversorgung von Paris.)

*3180. Verkauf und Messung elektrischer Energie. Von S. B. Storer Siehe Referat Nr. 487. (Electr. Rev. New-York 1906, Bd. 49, S. 44/5).

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Bücherbesprechungen.

72. Baumann, J. Der wahlweise Anruf in Telegraphen- und Telephonleitungen und die Entwicklung des Fernsprechwesens. Mit 25 Textabbildungen. 96 Seiten Oktav. Band I der von J. Baumann und Dr. L. Rellstab herausgegebenen Sammlung: Die Schwachstromtechnik in Einzeldarstellungen. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1904. (Preis brosch. Mk. 2.50.)

Die Einbeziehung mehrerer Stationen in ein und dieselbe Leitung in Verbindung mit dem wahlweisen Anruf bildet eines der interessantesten und am stärksten umworbenen Probleme der Schwachstromtechnik. Die Bemühungen um eine befriedigende Lösung reichen bis in die Anfänge der Telegraphie zurück und haben mit dem Auftreten des Telephons von Jahr zu Jahr an Umfang und Bedeutung zugenommen in dem Masse, als die gesamte Entwicklung des Fernsprechwesens auf eine intensivere Ausnutzung der Leitungen hindrängt. Die vorliegende Schrift gibt einen scharf umrissenen Ueber-

blick über den augenblicklichen Stand dieses Gebietes. Dabei sind in erster Linie die technischen Beiträge der Herausgeber als Lösungsbeispiele herangezogen. Neben zahlreichen in der Fachliteratur bereits bekannt gewordenen Arbeiten findet sich noch eine Reihe von vorher unveröffentlichten technischen Neuerungen. Die ebenfalls neue Untersuchung der Frage, inwieweit die gemeinsame Benutzung ein und derselben Anschlussleitung durch mehrere Teilnehmer, die Ausbildung des Prinzipes der direkten Verbindungen in Ortsnetzen und die Anwendung automatischer Vermittlungsämter eine rationellere Tarifbildung einerseits und eine erhöhte Rentabilität öffentlicher Fernsprechnetze anderseits ermöglichen, führt den Verfasser zu Ergebnissen, welche deutlich erkennen lassen, welch reiche Möglichkeiten der Entwicklung selbst hinsichtlich der Grundzüge der Anlage und des Betriebes für das gesamte öffentliche Fernsprechwesen noch gegeben sind, und welche Fülle von Aufgaben der Technik und der Organisation noch harrt.

Das empfehlenswerte Buch zerfällt in folgende Abschnitte: Der wahlweise Anruf in Ruhestrom-Morseleitungen und in Arbeitsstromleitungen; die Apparate; die Benutzung einer gemeinsamen Leitung durch mehrere Fernsprechstellen; der wahlweise Anruf in Fernleitungen; der wahlweise Anruf und die Rentabilität der Fernsprechanlagen; die direkten Verbindungen in Ortsnetzen und die automatischen Vermittlungsämter; allgemeine Form der Anlage und des Betriebes der Fernsprechnetze. In einem Schlussabsatze fasst der Herausgeber die Grundgedanken seiner Ausführungen zu klarem Ueberblick nochmals kurz zusammen.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. Fünfte, vollständig neubearbeitete Auflage in zwei Bänden. Erster Band A bis K. 1042 Seiten Text. Mit 1000 Textabbildungen, 63 Bildertafeln, darunter 15 bunte, 221 Karten und Nebenkarten, sowie 34 Textbeilagen. Verlag von F. A. Brockhaus, Leipzig 1906. (Preis geb. Mk. 12.—.)

b) Dokulil, Ing. Dr. Theod. Das Universal-Tachymeter Patent Láska-Rost zur Bestimmung von Horizontaldistanz und Höhenunterschied ohne jede Rechnung. Mit 9 Textfiguren. 88 Seiten Grossoktav. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, Wien 1906. (Preis geheftet Mk. 3.—).

c) Jaeger, Prof. Dr. Wilhelm. Werner von Siemens. Heft 5 der von Dr. Julius Ziehen herausgegebenen Sammlung von Lebensbeschreibungen zur Geschichte der wissenschaftlichen Forschung und Praxis, betitelt „Männer der Wissenschaft". 52 Seiten Oktav. Mit 1 Porträt. Verlag von Wilhelm Weicher, Leipzig 1906. (Preis geb. Mk. 1.—).

d) Mathé, Franz, k. k. Professor. Karl Friedrich Gauss. Heft 6 der eben unter c genannten Sammlung „Männer der Wissenschaft". 30 Seiten Oktav. Mit 2 Abbildungen. Verlag von Wilhelm Weicher, Leipzig 1906. (Preis geb. Mk. 1.—).

e) Morck, E., Dr.-Ing. Theorie der Wechselstromzähler nach Ferraris'schem Prinzip und deren Prüfung an ausgeführten Apparaten. Mit 93 Abbildungen. 116 Seiten Grossoktav. Sonderausgabe aus der von Prof. Dr. Voit herausgegebenen Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1905. (Preis geb. Mk. 3.60).

f) Ostwald, Wilh., Prof. Dr. R. W. Bunsen. Heft 2 der oben unter c und d genannten Sammlung „Männer der Wissenschaft". 40 Seiten Oktav. Mit 1 Porträt. Verlag von Wilhelm Weicher, Leipzig 1906 (Preis geb. Mk. 1.—).

g) Prasch, Adolf, Ing. u. k. k. Regierungsrat. Die Fortschritte auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie III. Mit 227 Abbildungen. 276 Seiten Grossoktav. Sonderausgabe aus der von Prof. Dr. Voit herausgegebenen Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1905 (Preis geb. Mk. 8.40).

h) Schleyer, Leop. Oberst, Chef des Telegraphenbureaus des k. und k. Generalstabes. Die Funkentelegraphie. Mit 48 Skizzen und Figuren, sowie zwei Profilen im Text. Sonderabdruck aus „Streffleurs Oesterreichische Militärische Zeitschrift" 1906, Bd. I, Heft 3 und 4. 82 Seiten Grossoktav. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, Wien 1906. (Preis geh. Mk. 3.—).

i) Vogel, Wolfgang, Ing. Der Motorwagen und seine Behandlung. Zweite verbesserte Auflage. Mit 92 Abb. 192 Seiten Oktav. Phönix-Verlag G. m. b. H., Berlin 1906. (Preis brosch. Mk. 4,20, geb. Mk. 4.80).

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 9. September 1906.

A. Literaturnachweis über 300 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Hefte (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

3181. Die elektrische Umformeranlage auf der III. deutschen Kunstgewerbe-Ausstellung in Dresden 1906. Mit 2 Abb. Anlage der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke. Beschreibung der Umformeraggregate und der Centratormotoren. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 313/315.)

3182. Gleichstrom-Turbo-Generatoren, System Curtis, horizontale Type. 5 Abb. Beschreibung der von der General Electric Co. auf den Markt gebrachten Maschinen-Einheiten. Grösse: 15 bis 300 KW. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 147.)

3183. Beziehung zwischen Belastungs- und Leistungs-Faktor von Zweiphasen-Dreiphasen-Transformatoren. Von F. A. Fish und A. Shane. 3 Abb. Verfasser bringen vermittels eines Vektordiagrammes den Beweis, dass bei ausgeglichener Sekundär-Belastung die Primärwicklungen des Zweiphasen-Dreiphasen-Transformators inbezug auf Belastung und den Leistungsfaktor auch ausgeglichen sind. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 175/6.)

3184. Diagramm für Kaskadenschaltung von Drehstrommotoren. Von M. Breslauer. Bemerkung zu einem Vortrag von Jonas. Verf. tritt der Behauptung, dass ein einwandfreies Diagramm für die Kaskadenschaltung von Drehstrommotoren noch nicht bekannt gegeben sei, entgegen und verweist auf eine diesbezügliche Veröffentlichung. (Voit'sche Sammlung elektrotechnischer Vorträge.) (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 28, S. 736.)

3185. Einiges über Wendepolmaschinen und kompensierte Maschinen. Zahl der Wendepole. Von E. Arnold. 2 Abb. Nach Verf. soll die kompensierte Maschine (mit verteilter Kompensationswicklung) der Wendepolmaschine (ohne Kompensationswicklung) inbezug auf rasche Belastungsänderung überlegen sein. Die Ausführung von weniger Wendepolen als Hauptpole bietet gewisse Vorteile. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 717/9.)

3186. Elektromaschinenbau. 17 Ab. Ca. 50 Auszüge aus diesbezüglichen Patentschriften (Inland und Ausland.) (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 644/5, 660/1.)

3187. Gleichstromdynamo für Dampfturbinen-Antrieb. Von Hobart. Ref. nach The Electr. Lond. 26. 6. 1906. Konstruktionsdaten für den Bau einer Gleichstrommaschine für 1000 KW bei 1000 V und 1000 Touren. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 626.)

3188. Ueber die Untersuchung von Dynamobürsten. Von E. Arnold. 19 Abb. I. Versuchs-Anordnung. II. Das Verhalten einer erschütterungsfreien, mit Gleichstrom belasteten Bürste. (Einfluss der chemischen Beschaffenheit der Uebergangsfläche. Einfluss der Temperatur. Abhängigkeit der Uebergangsspannung von der Stromdichte. Kohlenbürsten bei sehr grossen Stromdichten. Abhängigkeit der Uebergangsspannung vom Auflagedruck.) III. Das Verhalten einer vibrierenden Bürste. IV. Verhalten der Bürsten bei rasch veränderlichen Stromdichten. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 615/21.)

*3189. Eine Berechnungsmethode des Repulsionsmotors. Von F. Creedy. 4 Abb. Siehe Referat Nr. 489. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 161/7.)

*3190. Die Wertbestimmung der Temperatur-Erhöhung in Ankern. Von A. Press. Referat n. Electr. World. Siehe Ref. Nr. 490. (L. Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 185/6.)

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

3191. Dura-Trocken-Elemente. Beschreibung der Elemente. Siehe unser Referat Nr. 96. (Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 490/491.)

3192. Ein neuer Zink-Blei-Akkumulator. Von B. Kuetter. Aeusserung zu dem Artikel gleicher Ueberschrift auf S. 189 nachgenannten Blattes. Man erhält mit dem Zedecco-Akkumulator gar keine, oder nur eine sehr geringe Gewichtsveränderung gegenüber einer zeitgemässen Bleibatterie, die nicht die Nachteile des Zinksammlers zeigt. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 206.)

3193. Allgemeines über Traktions- und Zünd-Akkumulatoren und deren sachgemässe Behandlung. Von E. B. Favary. Elektromobil-Batterien können bis 1,75 V oder selbst darunter entladen werden. Bei Zünderzellen soll die Dichte der Schwefelsäure in der Regel 1,23 nicht überschreiten, während sie bei Traktionszellen 1,25 oder mehr betragen kann. 8,8—14 Amp.-Std. pro kg Batteriegewicht. (The Horseless Age 1906, Bd. 18, S. 32/36.)

3194. Zünd-Akkumulatoren der Michigan Storage Battery Company (Detroit, Mich.) Staffelförmige Gitter mit Querstäben von dreieckigem Querschnitt. Gegen die Mitte jeder rechtwinkeligen Oeffnung an der Seite der Gitter ist eine Ecke dieses Querschnittes zu einem dünnen Haken verlängert, welcher dazu dient, die wirksame Masse festzuhalten. Die positiven Platten sind doppelt so stark als die negativen. Die Zellen werden in 9 Grössen zu 4, 6 und 8 Volt mit 35 bezw. 55 bezw. 75 Amp.-Stden Kapazität hergestellt. (The Horseless Age 1906, Bd. 17, S. 954.)

3195. Sammler-Elektrode, insbesondere für Taschensammler, dadurch gekennzeichnet, dass ein einziger prismatischer Masseblock von dreieckigem oder trogförmigem Querschnitt von einem im Querschnitt entsprechend winkelig oder trogartig gestalteten Gitter derart umschlossen ist, dass eine ebene, der anderen Elektrode gegenüber zu stellende Begrenzungsfläche des Masseblockes frei bleibt. D. P. 173345 Kl. 21b Gruppe 22. Referat nach Patentschrift. Mit 2 Abb. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 197.)

3196. Verfahren, Sammler-Elektroden durch Ineinanderfalten von Bleistreifen herzustellen, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere aufeinander gelegte, abwechselnd glatte und gewellte dünne Streifen in Zickzackfalten gelegt und durch oberhalb und unterhalb der einzelnen Falten im Zickzack und versetzt zueinander hindurch geführte dickere Bleistreifen zu einem dauerhaften Geflecht von grosser wirksamer Oberfläche vereinigt werden. D. P. 173614 Kl. 21b Gruppe 20. Referat nach Patentschrift. Mit 1 Abb. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 197/198.)

3197. Elektrische Sammler mit konzentrisch ineinander stehenden hohlzylindrischen Elektroden, zwischen denen die wirksame Masse durch Tonzylinder getrennt liegt, und deren innere durchlocht ist und zur Aufnahme des Elektrolyten dient, dadurch gekennzeichnet, dass die wirksame Masse der negativen Poi-Elektrode ihrer ganzen Höhe nach in geringen Abständen durch dünne, aus Isolierstoff bestehende, stark schräg nach dem inneren zylindrischen Leiter abfallende Ringe in Schichten geteilt ist, zum Zweck, eine gute Berührung der wirksamen Masse mit dem inneren Leiter aufrecht zu erhalten. D. P. 173344 Kl. 21b Gruppe 23. Referat nach der Patentschrift. Mit 2 Abb. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 196/197.)

3198. Ueber den Einfluss der Korngrösse auf das Verhalten des Merkurosulfats in den Normal-Elementen. Von Dr. H. v. Steinwehr. Die Korngrösse hat einen ganz deutlichen Einfluss auf die EMK. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 566/8, 578/1.)

3199. Die Gould'sche Akkumulatoren-Batterie. 2 Abb. Kurze Beschreibung. Die Batterie ist hauptsächlich für Telephonzwecke geeignet. Erzeugnis der Gould Storage Battery Co. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 183.)

3200. Ein neuer Zink-Blei-Akkumulator. Referat nach Electr. Rev. London. 13. Juli. Beschreibung der „Zedecco“-Batterie. Siehe Ref. Nr. 442. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 179.)

*3201. Neuerungen an galvanischen Elementen im Jahre 1905. Von Dr. M. Krüger. Siehe Referat Nr. 491. (Elektrotechnische Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 256/257.)

*3202. Batterie für elektrostatische Messungen. Von F. Krüger. Siehe Referat Nr. 492. (Physikalische Zeitschrift 1906, Jahrg. 7, S. 182/183.)

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

3203. Eine neue Type einer Ventilröhre. Besprechung der Wehnelt'schen Ventilröhre. Siehe Referat Nr. 431. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 21).

3204. Elektrische Messmaschine. Von P. E. Shaw. 10 Abb. Bestimmung von Längen von Maschinenteilen. Die Gegenstände werden zwischen zwei Backen eingestellt, von denen der eine fest, der andere vermittelst Mikrometerschraube einstellbar ist. Der leiseste Kontakt wird auf elektrischem Wege angezeigt. Beschreibung der Maschine, der Arbeitsweise; Genauigkeitsgrad. (Engineering 1906, Bd. 81, S. 865/8).

3205. Ueber die Konstanz von Normalwiderständen aus Manganin. Von W. Jaeger und S. Lindeck. Referat nach Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1906, S. 180. Versuche, die in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt durchgeführt wurden, ergaben, dass das Manganin allen anderen Legierungen bezüglich Konstanz überlegen ist. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 109).

3206. Bekanntmachung über Prüfung und Beglaubigung durch die elektrischen Prüfämter. Zur Beglaubigung ist der Induktionszähler für Wechselstrom Form ACT der Danubia A.-G. zugelassen. (Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 504/506, nach Zentralblatt für das Deutsche Reich 1906, S. 556 und Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Heft 29).

3207. Ungenauigkeiten thermoelektrischer Pyrometer. Von Frederick F. Schuetz. Referat nach Western El. 1906, Bd. 38, S. 479. Billigere Metalle (Ni, Wo, Stahl, Cu etc.) liefern genauere Resultate als das teuere Platin-Rhodium. Beschreibung von Vorrichtungen zum Schutz der Elemente gegen die Hitze. Zur Verbesserung der Unvollkommenheiten nach der Methode Bristol. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechn. 1906, Jahrg. 7, S. 203/204).

3208. Eine Betrachtung über Flügel-Wattstundenzähler mit Z-förmigem Eisenkern. Mit 5 Figuren. Beschreibung und Theorie der Siemens'schen Flügel-Wattstundenzähler. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 929/932).

3209. Quecksilberstrahlregulatoren-Schaltbretter. Mit 2 Abb. Referat nach Electr. World über eine Anordnung der General Electric Company. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 971/973).

3210. Verbesserungen an Vorrichtungen zum Laden und Entladen von Akkumulatoren in Verteilungs-Systemen. Von George Scobell Ellis und Alfred Mills Taylor. Engl. Pat. 10495. Mit 1 Schaltungsschema. (Zentralblatt für Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 198/200).

3211. Eingeschlossene Sicherung mit mechanischer Anzeigevorrichtung. 4 Abb. Ist die Sicherung durchschmolzen, so wird dies an der Aussenseite der Hülse durch einen Hebel, der in die Höhe schnellt, sichtbar gemacht. Fabrikat der Horton-Morehouse Co., Detroit, Mich. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 133/4).

3212. Der kombinierte Zähler „Victor“. 2 Abb. Beschreibung und Illustration eines Zählers, der Volt, Ampere, Watt, PS gleichzeitig auf einem Zifferblatt abzulesen gestattet. (Electr. World 1906. Bd. 48, S. 185/6).

3213. Die Messung von Wechselströmen geringer Stärke. Von Wertheim-Salomonson. Die Methode von Klemencic besitzt praktisch einige Schwierigkeiten. Verfasser sucht auf thermoelektrischem Wege die Methode empfindlicher zu machen. Beschreibung der Messungsanordnung. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 240).

3214. Erdschlussanzeiger und Ausschalter für Drehstrom. 1 Abb. Auszug aus einer amerikanischen Patentschrift. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 143/4).

3215. Spannungsregler. 1 Abb. Kurze Angaben über ein amerikanisches Patent. (Electr. Rev., New York 1906, Bd. 49, S. 177).

3216. Absolute Messungen von Selbstinduktionen. Von E. Rosa und E. W. Grover. Referat nach Bull. of the Bureau of Standards Washington, Bd. 1, 1905, S. 125. Verfasser benutzen ein im wesentlichen von Gray angegebenes Verfahren. Zahlentafeln. Das Verfahren ist einfach und genau. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 753/4).

3217. Regelbare Drosselspule. Von E. Gumlich. 1 Abb. Beschreibung und Illustration einer Vorrichtung für Wechselstrom — stetig veränderlicher Vorschaltwiderstand mit nur geringem Energieverbrauch. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 719/0).

3218. Magnetische Einrückungsvorrichtung für einen Umdrehungszähler. Von E. Gumlich. Beschreibung und Skizze. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 720/1).

3219. Selbsttätige Hochspannungs-Oelschalter für Wechselstrom. Von K. Kuhlmann. 18 Abb. Beschreibung und Illustration der von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft gebauten Typen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 740/5).

3220. Einige Untersuchungen über Wasserwiderstände. Von K. Wallin. 4 Abb. Ergebnis: Die Feststellung, dass bei Anwendung von Flüssigkeitswiderständen (Eisenelektroden — Sodalösung oder Wasser) der Leistungsfaktor bedeutend geringer

als 1 werden kann, falls nur einige Volt Elektrodenspannung vorhanden sind. Bei Spannungen, wie sie in Wechselstromanlagen vorhanden, kann, ohne ein fehlerhaftes Messungsergebnis zu gewärtigen, der Leistungsfaktor gleich 1 gesetzt werden. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 739/0).

3221. Prüfung von Blitzschutzvorrichtungen. Von Prof. Creighton. Referat nach Electr. World. 2. Juni. Besprechung der vorzunehmenden Prüfungen. Beschreibung der Apparaten-Anordnung. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24. S. 626).

*3222. Unterbrecher für Induktionsspulen, die zum Betrieb von Röntgen-Röhren verwendet werden. Von Januszkiewicz. Siehe Referat Nr. 495. (L'Eclair. Electr. S. 193/4 nach Physikal. Zeitschr., 15. Juni 1906).

3223. Technische Kompensations-Einrichtungen mit Weston-Normal-Instrumenten. 3 Abb. Siehe Referat im Oktoberheft. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 757/9).

*3224. Ueber Fernspannungs-Messungen ohne Prüfdrähte. Von G. Rasch. Siehe Referat Nr. 497. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 805/806).

*3225. Ueber ein hochempfindliches Zeigerelektrometer. Von Prof. Dr. F. Dolezalek. 5 Abb. Siehe Referat Nr. 494. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906. Bd. 12, S. 611/3).

*3226. Der Quecksilberstrahl-Unterbrecher als Umschalter. Von J. Zennek. 2 Abb. Siehe Referat Nr. 496. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 584/6).

*3227. Pyrometer für metallurgische Zwecke. 3 Abb. Verwendung von Salzen der Metalloxyde, welche einen genau bestimmbaren Schmelzpunkt besitzen. Diese Pyrometer sollen genauere Angaben ermöglichen wie die Seger-Kegel oder die Metallegierungen. Siehe Referat Nr. 493. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 92/3).

3228. Die Theorie der Phasenmesser. Von W. E. Sumpner. Siehe Referat im Oktoberheft. (Philos. Mag. 1906, 11, S. 81/107).

*3229. Ueberspannungs-Erscheinungen und Mittel zur Vermeidung von Ueberspannungen. Von J. Schmidt. Mit 5 Abb. Siehe Referat Nr. 498. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 840/842, 872/874).

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

3230. Eine neue Gattung von Hochspannungs-Isolatoren. Mit 5 Abb. Apparate, die sich auf den alten physikalischen Lehrsatz von den unvollkommenen Berührungspunkten beziehen. Anwendung von Kugeln aus einem die Elektrizität nicht leitenden Stoffe, welche kranzförmig um den Leiter in einem Gehäuse angebracht sind. Dadurch nur 2–6 (punktförmige) Berührungspunkte. Beschreibung der Anordnung an Hand schematischer Abbildungen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 935/938).

3231. Zweiteilige Kabelmuffe, welche durch auf den Schutzrohrenden sitzende Ueberwurfmuttern zusammengehalten und befestigt wird. Von O. Otto. 2 Abb. Beschreibung an Hand einer Skizze. (Elektrot. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 759/0).

3232. Rohrdübel zum Anschluss von Dosenschaltern, Steckkontakten und ähnlichen Installationsapparaten an Isolierrohrleitungen, die unter Putz verlegt sind. 5 Abb. Beschreibung und Illustration. (Elektrot. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 809/0).

3233. Ueber die Berechnung der elektrischen Konstanten paralleler Wechselstrom-Oberleitungen. Von G. Markovitch. Erwiderung auf die Kritik Lichtenstein's über ein Buch des Verfassers unter obigem Titel. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 28, S. 736/7).

3234. Hochspannungs-Fernleitungen. Von O. Prohaska. 5 Abb. (Schluss.) Angaben über Leitungsmaterialien (Masten, Isolatoren). Ausschalter u. s. w. Beschreibung und Abbildung eines Schalterhauses und Transformatorenhauses. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 781/3, 793/5).

3235. Hochspannungskabel für 100 000 Volt. Referat nach The Electrician. Das Kabel stammt von der Firma Pirelli & Co. und ist in der Mailänder Ausstellung zu sehen. Versuche ergaben, dass das Kabel sogar 200 000 Volt aushalten dürfte. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 788).

3236. Die Energieübertragung auf grosse Entfernungen. Von M. Semenza. Referat nach Revue de l'électr. Siehe Referat im Oktoberheft. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 295/6.)

*3237. Verfahren zur Verlängerung der Lebensdauer von hölzernen Gestängen und Pfählen, die im Erdboden befestigt sind. Siehe Referat Nr. 500. (Schweizerische Elektrotechnische Zeitschr. 1906, S. 263/64 und 274/5.)

*3238. Kraftübertragungen auf grosse Entfernungen. Siehe Referat Nr. 501. (Aus den Verhandlungsberichten über die zukünftige Stromversorgung von Paris).

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

3239. Elektrische Kraftversorgung in London. Besprechung der Electric Power Bill. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 20/1, 50/1).

3240. Versuche an einer 500 KW Dampfturbinen-Einheit. 2 Abb. Versuche von Prof. Schröter an einer Dampfturbine System Melms, Pfenninger & Co. in den Lokomotivwerken von Maffei, München. (Engineering 1906, Bd. 87, S. 11).

3241. Einige grosse Gasmaschinen. 3 Abb. Einige Angaben über ausgeführte Grossgasmaschinen (Zylinderabmessungen, Hub, Indikatordiagramme, Tourenzahl usw.). Die grösste besitzt eine Leistung von 1780 PS gebr. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 10).

3242. Flüssige Brennstoffe zu Zwecken der Dampferzeugung. 16 Abb. Bericht über die amtlichen Untersuchungen über die Zweckmässigkeit der Oel-Feuerungen. (U. S. A. Naval „Liquid fuel“ Board). Beschreibung der Versuchsanordnungen, Brenner; Angaben über verwendete Oelsorten, Wirkungsgrad der Verdampfung usw. Zusammenfassung der Resultate der sehr sorgfältig ausgeführten Versuche. (Engineering 1906, Bd. 82. S. 69/3).

3243. Der Entwurf von Hochofen-Gasmaschinen. Von Prof. H. Hubert. 3 Abb. Besprechung konstruktiver Einzelheiten verschiedener moderner Typen. Versuchsresultate ausgeführter Maschinen (Tabellen). (Engineering 1906, Bd. 82, S. 129/2).

3244. Pelton-Rad. 3 Abb. Angaben über ein ausgeführtes Pelton-Rad (25 PS gebr.), gebaut von Percy Pittman, Ledbury. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 98).

3245. Deutsche Grossgasmaschinen. Von K. Reinhardt. 4 Abb. Referat über einen vor „The Iron and Steel Institute“ gehaltenen Vortrag. I. Ausdehnung der Anwendung von Gasmaschinen in Hüttenwerken und Kohlenbergwerken in Deutschland. II. Betriebserfahrungen. III. Der gegenwärtige Bau grosser Gasmaschinen in Deutschland (Zylinder, Ventile, Stopfbüchsen, gekühlte Kolben, Zündung, Anlasser). (Engineering 1906, Bd. 82. S. 132/6).

3246. Versuche mit Sauggasanlagen. Bericht über Versuche mit Sauggasanlagen, ausgeführt von der Royal Agricultural Society. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 845).

3247. Die Rateau'sche Abdampf-Turbinenanlage. 5 Abb. Beschreibung der neuen Anlage der Hallside-Works der Steel Company of Scotland. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 848).

3248. Das projektierte Elektrizitätswerk mit Stauanlage zu Allenstein. Auszug aus einer Denkschrift über das Projekt. Ausführliche Rentabilitätsberechnung für den Betrieb (Licht und Kraft einerseits, Strassenbahn andererseits). (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 347/349).

3249. Wasserkraftwerk für 50000 PS in der Schweiz. Referat nach Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., 7. 7. 06. Eine Studienkommission hat die Vorarbeiten für das Projekt einer hydraulischen Nutzbarmachung der Saaser Visp (40000 bis 50000 PS) beendigt; der Ausbau für vorläufig 20000 PS soll ohne Verzug zur Ausführung gebracht werden. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 329).

3250. Erweiterung der Etschwerke. Referat nach Elektrotechn. und Maschinenbau Wien, 10. 6. 06. Ausnutzung einer zweiten Gefällstufe, wodurch dann das Gesamtgefälle der Etsch bei Meran, das auf 5 km Länge etwa 200 m beträgt, vollständig ausgenutzt wird. (Zeitschr. f. d. g. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 329).

3251. Curtis-Turbodynamos für Zugsbeleuchtung. Von Fr. Cl. Perkins, Buffalo. 1 Abb. Anordnung einer 15 KW Curtis-Turbodynamo auf dem Kessel einer Lokomotive der Pennsylvania Railroad. 80 Volt. 4000 Umdrehungen pro Minute. 839 kg. Raumbedarf 167 cm Länge, 56 cm Breite. (Zeitschrift f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 328/329).

3252. Dampfturbinen in den Berliner Elektrizitätswerken. Daten über die in den Berliner Elektrizitätswerken installierten Dampfturbinen. Betonung der grossen Vorzüge der Dampfturbinen. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 328).

3253. Dampfverbrauchsversuche an einer 500 KW Curtis-Turbine. Referat nach Electr. World, 12. 5. 06. Abnahmeversuche einer am 9. 2. 06 in Waterloo

(V. St. A.) in Betrieb genommenen Curtis-Turbine: 10,55 kg/qcm Dampfdruck.) Kondensation.

Mittelbelastung in Kilowatt		253	366	518	750
Dampfverbrauch der Turbinen	kg pro KW-Stde.	9,83	9,90	8,89	8,85
„ einschl. aller Hilfsmaschinen	kg pro KW-Stde.	12,10	11,42	10,01	9,63
Gesamtkohlenverbrauch	kg pro KW-Stde.	1,85	1,75	1,48	1,51

(Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 327/328).

3254. Leistungsversuche an der Wasserkraftanlage von Mos. Löw-Beer in Sagan. Von Prof. Camerer-München. Mit 18 Abb. Eine von Briegleb. Hansen & Co. nach Angaben des Verfassers gebaute schnellaufende Turbine. Die bei den Versuchen überschrittenen Garantie-Zahlen für den Wirkungsgrad betragen: Bei 50 und 4,8 m Gefälle bei $^3/_4$ Beaufschlagung 80%, bei $^1/_1$ Beaufschlag. 75% und bei $^5/_4$ Beaufschlag. 75%, bei 4,5 m Gefälle bei $^3/_4$ Beaufschlag. 75%, bei $^1/_1$ Beaufschlag. 75%, bei $^6/_{10}$ Beaufschlag. 70%. (Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1221/1227).

3255. Ueber Dampfturbinen. Von Prof. Dr. A. Riedler. Geschichtliches. Bauliche Vervollkommnung. Anwendungsgebiete. Zusammenstellung der massgebenden Turbinenarten (Parsons, Curtis, A. E. G., Laval, Rateau, Oerlikon, Zoelly, Sulzer). Umfang und Bedeutung der bisherigen Ausführungen Schiffsturbinen. (Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1209/1217, 1265/1269).

3256. Elektrische Verbindungen für Kraftstationen. Verschiedene Schaltungsweisen von Maschinen und Transformatoren; zweckmässige Anordnung von Schaltern, Sicherungen, Sammelschienen, Relais, Abzweigleitungen. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 489/514).

3257. Ersparnisse durch Nutzbarmachung der Wasserkräfte mit niedrigem Gefälle im zentralen Westen. Von D. C. Jackson. 6 Abb. Verfasser bespricht die Verhältnisse des zentralen Westens und zeigt an einem Beispiel (Kraftstation in Janesville, Wisconsin), wie durch Nutzbarmachung von Wasserkräften (wenn auch nur geringes Gefälle vorhanden) die alten unökonomischen Anlagen rentabel gemacht werden und an Ausdehnung zunehmen können. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 515/30).

3258 Die Kraftstation der Electric Development Company von Ontario. Von F. O. Blackwell. Die Anlage nützt die Wasserkraft des Niagaraflusses bei Tempest Point aus. 11200 Kubikfuss pro Sekunde bei einem Gefälle von 185,5 Fuss. Beschreibung der Anlagen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 138/0).

3259 Das neue Elektrizitätswerk in St. Denis bei Paris. Von C. L. Durand. 10 Abb. Schliessliche Leistung 150000 PS. Dampfturbinen-Einheiten von 12000 PS. Stromlieferung für die umliegenden Städte, sowie hauptsächlich für die unterirdische Metropolitain, sowie eine Anzahl Tramlinien. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 127/4).

3260. Die Kraftstation in Alfortville. Von C. L. Durand. 6 Abb. ca. 6000 PS. Hauptsächlich Bahnbelastung. Drehstrom 5000 Volt. Beschreibung des Werkes und der Unterstationen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 170,5).

3261. Stauung des Wassers oberhalb der Horseshoe-Fälle. Von A. Adams. Die Werke im Queen Victoria Park erhalten nicht genug Wasser, da die Aenderung des Wasserspiegels des oberen Niagaraflusses oft bis zu 2,25 m beträgt. Es ist beabsichtigt, in den oberen Teil des Kanadischen Kanals einen Damm einzubauen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 163/4).

3262. Die Schaltanlage der Nordzentrale der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven. Mit 1 Abb. Grund- und Aufriss, sowie Beschreibung der Anlage. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 419/421).

3263. Die hydro-elektrische Anlage in Chippis (Schweiz). Filiale der Aluminiumgesellschaft Neuhausen. Nutzbarmachung der Wasserkraft der Navizance: 38000 PS. Angaben über die Wasserbauten. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 296/7).

3264. Die Pike's Peak hydroelektrische Anlage. Die Pike's Peak-Anlage ist jene amerikanische Anlage (Kalifornien), welche das höchste Gefälle ausnützt; sie wird in dieser Beziehung nur noch von einem schweizerischen Elektrizitätswerk (Vouvry) übertroffen, das ein Gefälle von ca. 1000 m nutzbar macht. Einige Angaben über die Einrichtungen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 184).

3265. Die hydro-elektrische Anlage von Baker City. Referat nach Electr. Rev. Lond., 7. Juli. Zwei Pelton-Räder für 750 PS, gekuppelt mit Drehstrom-Generatoren. 300 m Gefälle. Einige Angaben über die Einrichtungen. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, Supplement, S. 66).

3266. Oel-Maschinen in der Kraftstation Sherman (Texas). 5 Abb. Kleinere Lichtzentrale mit Dieselmaschinen; als Brennstoff wird das in Texas vorkommende

Rohöl verwendet. Beschreibung der Dieselmaschinen-Anlage. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 169/0)

3267. Die Anlagen der Great Northern Power Co. of Duluth, Minn. Von F. M. Feiker. 7 Abb. Im Bau begriffene Anlage für vorläufig 30000 PS. Ausnutzung der Wasserkraft des St. Louis River. Beschreibung der Wasserbauten und elektrischen Einrichtungen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 171/4).

3268. Kraftübertragung durch Gleichstrom. Von Rouge. Referat nach La Revue Electr., April, 30. Vergleich zwischen dem Thury'schen Gleichstrom-Seriensystem und der Uebertragung durch Drehstrom. Die Hauptschwierigkeit des Thury-Systems soll in den Kosten der erforderlichen Umformerstationen liegen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 180/1).

3269. Die Kraftstation von New Rochelle. Referat nach Electr. World, 7. Juni. Gegenwärtig ca. 5500 KW. Beschreibung der Einrichtungen. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, Supplement, S. 64).

3270. Selbstregulierendes System für die Verteilung elektrischer Energie. 1 Abb. Kurze Angaben über ein diesbezügliches amerikanisches Patent. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 177).

3271. Die städtischen Elektrizitätswerke in England. Amerikanische und europäische Delegierte besuchten die grossen städtischen Elektrizitätswerke. Der Präsident der Vereinigung städtischer Elektrizitätswerke berichtet über die englischen Verhältnisse. Kurze Berichte über einige Vorträge. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 73/4).

3272. Elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlagen. 9 Abb. Veröffentlichung von Belastungskurven von Elektrizitätswerken (Regensburg, Breslau, Düsseldorf usw.). (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 730/1).

3273. Die Sauggas-Lokomobile. Referat nach Zeitschr. f. Dampfkessel- u. Maschinenbetr., 6. 6. 1906. Angaben über die von Danker konstruierte Type. (Elektrotechnik u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 642).

3274. Gichtgasmaschinen. Referat nach Zeitschr. f. Dampfk.- u. Maschinenbetrieb, 20. 6. 1906. Angaben über die Verbreitung der Gasmaschinen, sowie die Anzahl PS, die für verschiedene Verhältnisse aus den überschüssigen Gichtgasen zu gewinnen sind. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 642).

3275. Ueber Reinigung des Speisewassers für Dampfkessel. Referat nach Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb, 6. 6. 1906. Definition der „Härte" des Wassers. Mittel zur Enthärtung. Eine 16 mm starke Kesselsteinschicht erfordert einen Mehrverbrauch an Brennmaterial von ca. 38%. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 641/2).

3276. Ueber die Dampfturbine System Backstrom-Smith. Referat nach Z. f. Dampfkessel- u. Maschinenbetrieb, 4. 7. 1906. Die Turbine arbeitet mit konstanten Druckstufen und passt die Dampfmengen den veränderlichen Belastungen an. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 655).

3277. Ueber Feuerungen mit Unterbeschickung. Von Pradel. Referat nach Z. f. Dampfkessel- u. Maschinenbetrieb, 20. 6. 1906. Kurze Angaben über bekannt gewordene Systeme, bei welchen der Brennstoff unter die glühende Brennstoffschicht eingeführt wird. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 655).

3278. Nutzbarmachung der Hochofengase. — Die elektrischen Einrichtungen von Portoferrajo. Von A. Soulier. 4 Abb. Ausführliche Beschreibung des Werkes. Betriebsangaben. Zwei Hochöfen mit 250—350 t Tagesleistung. 1 Gasmaschine für 1500 PS, zwei für 600 PS. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 219/3).

3279. Die Dampfturbine, deren Bedeutung und deren Verwendung in der Industrie und im Verkehre. Referat über einen Vortrag Parsons. (Elektrotechnik u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 624).

3280. Eine rotierende Dampfmaschine, System Fritz Egersdörfer. Referat nach „Die Turbine", Mai, Juni. Angaben über den Bau einer solchen Maschine. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 625).

3281. Ein Vergleich zwischen Leuchtgas- und Generatorgasbetrieb. Von Prof. M. Schröter und Dr. Koob. Referat nach Zeitschr. f. Dampfk.- u. Maschinenbetrieb, 9. 5. 1906. Resultate verschiedener Versuchsreihen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 625/6).

3282. Ueber Kraftwerke für Privatbetriebe. Von Prof. E. Josse. Referat über einen Vortrag. Besprechung einer Reihe von Berliner Privatkraftwerken. Zusammenstellung der Kosten der Energieerzeugung. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 626).

3283. Regulator mit kombiniertem Inertie- und Interferenzprinzip. Von J. Pirkl. 15 Abb. Verfasser erläutert theoretisch und konstruktiv eine Ausführungsform eines Interferenz-Inertieregulators, wie er zur Regulierung von Francis-

Turbinen angewendet werden kann. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 631/40).

3284. Wasserkraft- und Windkraftmaschinen. 4 Abb. Auszüge aus 12 Patentschriften. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 628/0).

3285. Versuche über die Uebertragungskraft von Riemen und Seilen. Von Prof. Kammerer. Referat über einen Vortrag. Verfasser stellte über 2000 Versuche an, die zugunsten der Riemen ausfielen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 628).

*3286. Die Nutzbarmachung der Windkraft zur Erzeugung elektrischer Energie. Siehe Referat Nr. 503. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, Supplem. S. 66/8).

*3287. Die Wiedergewinnung der durch Hochwässer verursachten Verluste bei Wasserkraftwerken. Referat nach Bulletin technique de la suisse romande, H., Nr. 3 u. 6, 1906. Siehe Referat Nr. 502. (Elektrotechnik u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 655/6).

*3288. Was lehren kleine Zentralstationen? Angaben über Anlagekosten, Betriebskosten, Rentabilität von kleinen elektrischen Zentralen. Siehe Referat Nr. 530. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 25/6.)

*3289. Gasturbinen. Von A. Becq. 4 Abb. Siehe Referat Nr. 505. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 133/39, 172/8).

*3290. Ueber die Berechnung von Viertakt-Maschinen. Siehe Referat Nr. 504. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 103/4).

VI. Elektromotorische Antriebe.

3291. Versuche mit Schnelldrehstahlen. 4 Abb. Einfluss des Härtegrades. Dauerhaftigkeit bei verschiedenen Schneidgeschwindigkeiten. Zulässige Geschwindigkeit beim Bearbeiten von Guss u. s. w. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 67/8.)

3292. Elektrische Kohlen-Auslade-Vorrichtung. 8 Abb. Beschreibung einer ausgeführten Installation (Siemens Bros. & Co.) Leistung 400 tons pro Tag. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 44/5.)

3293. Gleichstrom-Elektromotoren mit in weiten Grenzen regulierbaren Umdrehungszahlen. Gleichstrommotoren mit Kompensationsspulen (Felten-Guilleaume-Lahmeyer-Werke). Nebenschluss-Regulierung. Touren-Regulierung in den Grenzen 1 : 3, 1 : 6 und 1 : 12. Vorteile: Erhebliche Geschwindigkeits-Aenderungen bei gleichbleibender Leistung ohne Energieverlust; funkenfreier Gang bei allen Belastungen und allen Tourenzahlen in beiden Drehrichtungen; konstante Bürstenstellung auch bei Umkehrung der Drehrichtung, einfache Regulierung. Anwendungsgebiete: Antrieb der verschiedenen Arten Werkzeug-Maschinen, Maschinen in Papierfabriken, Druckereien, Spinnereien, Webereien etc. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 308/309.)

3294. Wagerechte Fraismaschine. Mit 1 Abb. Elektrisch angetriebene, schwere, wagrechte Fraismaschine, die in St. Louis ausgestellt war. Antriebsmotor an der Seite des Gestelles angebolzt, Kraftübertragung unmittelbar durch Zahnräder. (Zeitschr. f. Elektrot. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 348.)

3295. Elektrische Kohlen-Auslade-Vorrichtung. Ref. nach Engineering 13. Juli. Beschreibung einer von Siemens Brothers & Co. ausgeführten Anlage. Leistungsfähigkeit der Anlage 400 tons pro Tag. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 178/9.)

3296. Elektrisch angetriebene Baggermaschine. 1 Abb. Beschreibung einer in Oroville (Kalifornien) im Betrieb befindlichen elektrisch angetriebenen Baggermaschine zum Ausbaggern goldhaltigen Fluss-Sandes. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 81/2.)

3297. Elektrisches Kaffeerösten. 8 Abb. Die Bohnen werden durch die Hitze gebrannt, die auf elektrischem Wege erzeugt wurde. Die Rührvorrichtung ist elektrisch angetrieben. Dadurch, dass die Bohnen nicht mit Gasen und Rauch zusammenkommen und bei genau eingehaltener Temperatur gebrannt werden, erhalten sie ein besseres Aroma. Beschreibung und Illustration der Erfindung von C. Mögling. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 177/8.)

3298. Ein 100 t-Kran der Aktien-Gesellschaft Titan in Kopenhagen. Mit 8 Abb. Beschreibung des von Blom, Saabye und Lerche ausgeführten Kranes. Der maschinelle und elektrische Teil. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 745/746, 772/3.)

3299. Elektrisch betriebenes Windwerk zum Ziehen von Schiffen auf die Rutschfläche (Helling.) Beschreibung der elektrischen Ausrüstung. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 182/3.)

*3300. Vergleichende Versuche an Aufzug-Anlagen. Von Kammerer. Mit 31 Abb. Erörterung der Frage, ob man die Aufzüge unmittelbar elektrisch betreiben oder ob man Druckwasser-Aufzüge, die von einer elektrisch betriebenen Pumpe gespeist werden, einbauen soll. Vergleich beider Systeme, eingehende vergleichende Versuche. Siehe Referat Nr. 507. (Elektr. Bahn. u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 329/32, 369/76.)

*3301. Die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Einzel- und Gruppen-Antriebes. Siehe Referat Nr. 506. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 287/9, 303/304.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

3302. Photometrische und spektral-photometrische Messungen am Quecksilberlichtbogen bei hohem Dampfdruck. Von R. Küch und T. Retschinsky. 5 Abb. Die Wattökonomiekurve der Quecksilberlampe aus Quarzglas (Erzeugung der Lichtbogen bei hohem Druck) weist ein Maximum auf sowohl für die sichtbare als auch für die ultraviolette Strahlung. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 563/88.)

3303. Die Carbonelampe. Nähere Details der Lampe nach einem Vortrage von Voege. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 307/308.)

3304. Die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen. Mit 8 Abb. Anordnung von James Finney Mc Elvoy in New York. (D. R.-P. 159 809.) Ferner Beschreibung einer neueren Vorrichtung zur Regulierung der Spannung bezw. Leistung elektrischer Generatoren mit wechselnder Umlaufszahl des Electric & Train Lighting Syndicate Ltd in Montreal (D. R.-P. 159 810.) (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 233/235.)

3305. Untertägige Beleuchtung. Von C. Ilgner. Referat nach Berg- und Hüttenmännische Rundschau 1905, S. 308/309. Es wird Ersatz der Petroleumbeleuchtung durch elektrische empfohlen. Anleitung für Anlegung dieser. (Journ f. Gasbel. u. Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 673.)

3306. Die Wolframlampe. Von Dr. C. Rich. Böhm. Patentansprüche, Oekonomie, Lebensdauer. Patente von Dr. Just, Patente der Wiener Auer-Osmiumlicht-Gesellschaft. (Osminlampe.) Deutsche Gasglühlicht-Gesellschaft (Osramlampe). Angaben über Spannung, Preis etc. (Zeitschrift f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 231/233.)

3307. Einige fundamentale Eigenschaften der Quecksilberlampe. Von Percy H. Thomas. 6 Abb. Elektrische Eigentümlichkeiten beim Durchgang des Stromes durch ein Vakuum; das Anlassen; die physikalische Natur der Leitung im Dampf; die Quecksilberlampe; Quecksilberdampf-Konverter. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, Bd. 531/56.)

3308. Ueber den Wert des weissen Email-Ueberzuges für prismatische Klarglas-Reflektoren. Von E. L. Zalinsky. Photometrische Messungen an Klarglas Prismen-Reflektoren, mit und ohne weissen Email-Ueberzug auf der einen Seite. Ergebnisse in Tabellen- und Kurvenform (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 174/5.)

3309. Ueber die Temperatur der Nernst-Lampe. Von L. W. Hartman. Ref. n. Physical Review, Juni. Beschreibung der Messungs-Anordnung. Nach Verf. beträgt die Temperatur zwischen 1780 und 1800°. absol. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 239/0.)

3310. Eine neue Form elektrischer Reklamebeleuchtung. 1 Abb. Auszug aus einer amerikanischen Patentschrift (elektrisch beleuchtetes Aushängeschild.) (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 148.)

3311. Elektrische Reklamebeleuchtung. 1 Abb. Auszug aus einer amerikanischen Patentschrift. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 148/9.)

3312. Handliches Glühlampen-Photometer. Von L. Bernard. Anregung zur Schaffung eines handlichen Glühlampen-Photometers. Vorschlag betreffend des Konstruktionsprinzipes. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 736.)

3313. Mc Farlane Moore-Licht. 1 Abb. Referat nach Illum. Eng. New York, Juni 1906. Angaben über eine Art Regulator, welcher verhindert, dass die Luftverdünnung in der Röhre fortwährend zunimmt. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 656/7.)

3314. Strassenbeleuchtung mit in Serie geschalteten Magnetit-Bogenlampen. Von W. S. Barstow. Referat nach Illum. Eng. New York, Juni 1906. Verf. berichtet über das Beleuchtungssystem in Portland (Oregon, V. St. A.) Die verwendeten Magnetitlampen verbrauchen 320 W bei 80 V. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 656/7.)

3315. Elektrische Zugbeleuchtung System Vickers-Hall. 3 Abb. Beschreibung des Systemes. Schaltungsschema. Abbildung der Dynamo im Schnitt. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 795/6.)

*3316. Die Osram-Lampe. 4 Abb. Siehe Referat Nr. 508. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 749/1.)

*3317. Temperatur des elektrischen Kohlelichtbogens. Von C. D. Child. Siehe Referat Nr. 509. (Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik 1906, Bd. 3, Nr. 10. S. 189/226.)

*3318. Eine neue Methode, die Glühlampen nach dem Alter zu sortieren. Von Dr. C. H. Sharp. Siehe Referat Nr. 511. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 18/0.)

*3319. Glühlampen mit hohem Wirkungsgrad — ihr Wert und ihre Wirkung auf den Betrieb von Zentralen. Von Francis W. Willcox. Siehe Referat Nr. 510. (Sonderabdruck einer Veröffentlichung der „National Electric Light Association New York".)

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

3320. Baker Street and Waterloo Railway, London. Referat aus Prometheus über diese den westlichen Teil der Stadt von Südost nach Nordwest durchgehende durchschnittlich 20 m unter der Strassenoberfläche liegende Röhrenbahn. Beschreibung der Anlage (nach Dr. Otto N. Witt). Die sechste Themseuntertunnelung. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg 2, S. 353.)

3321. Neueste Konstruktionen der Gasmotorwagen. Mit 1 Abb. In einem gelegentlich des Kongresses der „Master Car Builders Association" und der „American Railway Master Mechanics Association" in Atlantic City am 13. bis 20. Juni d. J. gehalt. Vortrag werden die Gas-elektrischen Motorwagen erwähnt, spez. eine besondere Type der General Electric Company auf der Bahnlinie „Schenectady-Saratoge". (Eisenbahntechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 666/667.)

3322. Elektrische Strassenbahn in Buenos-Aires. 104 km Länge des Strassenbahnnetzes. 272 zweiachsige Motorwagen. Daten über die Kraftstation. 6000 Volt Drehstrom primär, 550 Volt Gleichstrom in 3 Unterstationen sekundär. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 310/311.)

3323. Das Elektromobil. Von K. Beneke. Für das Elektromobil ist der innere Stadtverkehr der geeignetste Boden, für grosse Geschwindigkeit und grossen Aktionsradius kommt z. Z. nur der Verbrennungsmotor und Dampfwagen in Betracht. Verfasser schildert in grossen Zügen die Verwendbarkeit des Elektromobiles. (Zeitschr. f. Elektrot. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 342/343.)

3324. Die Strassenbahnen in San Francisko nach dem Erdbeben. Von M. Perwo. Mit 2 Abb. Darstellung der Verwüstungen und Zerstörungen. (Eisenbahntechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 660/661.)

3325. Elektrische Lokomotiven für die New Yorker Zentral-Linien. Mit 1 Abb. Anschaffung von 35 elektrischen Lokomotiven. 100 t, 2200 PS. Einige Prüfungsergebnisse. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 150.)

3326. Elektrischer Wagen zu Versuchszwecken. Von Th. M. Gardener. 9 Abb. Ausführliche Beschreibung des Lehrzwecken dienenden elektrischen Wagens (Ueberlandbahn-Type) der Universität Illinois. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906. Bd. 25, S. 453/63.)

3327. Rollenlager für elektrisch betriebene Fahrzeuge. Von A. Stiller. Mit 6 Figuren. Besprechung der Vorteile der Rollenlager im Allgemeinen. Beschreibung der drehbaren Patentbügel-Rollenlager der Firma Arthur Koppel A.-G. Berlin und der Moffettpatentrollenlager der Norddeutschen Maschinen- und Armaturwarenfabrik zu Bremen. Angaben über Kraftersparnis, Anlagekosten, Betriebskosten. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 961/964.)

3328. Der Teltowkanal. Einige kurze Angaben über die Anlage. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 941/942.)

3329. Elektrisch betriebene Krankenwagen. Im Roosevelt Hospital in New York haben sich (nach The Horseless Age 1906, Bd. 18, S. 24) die elektrischen Wagen während der Jahre 1900/3 nicht bewährt und sind 1904 durch Pferdewagen ersetzt worden, wodurch Betriebskostenersparnisse eintraten. (Centralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 202.)

3330. Furchen in Stahlschienen. Von G. Moyle. Referat nach Mechanical Engineer London, 7. Juli. Verf. berichtet über Furchen, die auf dem Kopfe der Stahlschienen sich zeigen und beim Fahren der Züge ein dumpfes unangenehmes Geräusch verursachen. Erklärungsversuche. Eisenschienen weisen diese Erscheinungen nicht auf. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 144.)

3331. Die Kraftversorgung von Trambahnen. Von S. J. Watson. Die Betrachtungen des Verfassers gelten nur für kleinere Anlagen, die 6—30 Wagen im Betriebe haben. Leistung der Anlage. Type der Anlage. Kosten der Kraftversorgung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 140/2.)

3332. Elektrische Zugförderung auf der Lancashire & Yorkshire Railway. Referat n. Electrical Engineer Lond. 6. Juli. Nach vollendetem Ausbau werden insgesamt 75 Meilen Gleislänge elektrifiziert sein. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 179.)

3333. Das Fahren der Strassenbahnen in den Kurven. Die pfeifenden Geräusche beim Fahren in den Kurven sollen dadurch vermieden werden können, dass man an diesen Stellen die Schienen-Rinne der äusseren Schiene viel flacher macht als an den übrigen Orten der Strecke. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 294.)

3334. Neuere Fahrzeuge der Gesellschaft für gleislose Bahnen Max Schiemann & Co. Mit 3 Abb. der Motorwagen. Neuenahr—Ahrweiler—Walporzheim und Charbonnières-les-Bains. (Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 439/40.)

3335. Der elektrische Betrieb im Simplontunnel. Von S. Herzog. Mit 40 Abb. Beschreibung der Kraftstationen, Bahnhöfe, Streckenausrüstung etc. Stationen an den beiden Tunneleingängen. Luftweichen. Schaltungsschema der Aufzugsvorrichtungen der Ventilationstüren. (Elektr. Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 389/395, 409/411, 432/435.)

3336. Die Verwendung von Drehfeldmotoren mit Kurzschlussanker als Triebmotoren für Eisenbahnfahrzeuge. Von Wellner. Aeusserungen zu der Abhandlung von Kummer (Heft 17 nachgenannten Blattes) und Erwiderung von Kummer. (Elektr. Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 422/423.)

3337. Benzin-elektrische Omnibusse in London. The Gearless Motor Omnibus Co. (Direktoren Manville und Dawson), mit 4½ Mill. Mark Kapital vor kurzem gegründet, verwendet das System Piepar, Benzinmotor, direkt gekuppelte Dynamo, Akkumulatorenbatterie. Betriebsauslagen 45 Pfg. pro Wagenkm. (incl. 10,5 Pfg. pro km für Radreifen). Erwarteter Reingewinn 11,9 Pfg. pro km. Beschreibung der Einrichtung. (Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 420/421.)

3338. Die Versuche mit elektrischem Betrieb auf den schwedischen Staatsbahnen. Mit 3 Abb. Seit März d. J. auf 4 km langer Versuchsstrecke 15000 bis 20000 Volt. Die Siemens-Schuckertlokomotive hat bis jetzt über 1000 km mit 20000 Volt ohne Störungen zurückgelegt. An Telephon- und Telegraphenleitungen sind keine nennenswerten Störungen aufgetreten. Beschreibung und Abbildung einer eigenartigen Fahrdrahtaufhängung. (Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 419/420.)

3339. Die elektrische Bahn mit Oberflächenkontakten nach System Križik auf der Karlsbrücke in Prag. Von Bauingenieur Schwerak. Mit 4 Abb. Ausführliche Beschreibung der Anordnung. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 417/419.)

3340. Neuere elektrische amerikanische Strassenbahnwagen. Von Ing. Max A. R. Brünner, Chicago. Mit 3 Abb. Der Chicagoer Strassenbahnwagenpark ist im April d. J. durch 200 Wagen vermehrt worden, die an Grösse und Anzahl von Neuerungen in keiner Stadt der Union ihresgleichen finden. 44 Sitzplätze, 24 Stehplätze auf den Plattformen; einschl. des besonders breiten Ganges können bei grossem Andrang über 100 Personen pro Wagen befördert werden. Hauptabmessungen. Beschreibung der Anordnung und Ausführung. Jeder Wagen 4 Motoren à 40 PS. (Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 415/417.)

3341. Die neuen Lokomotiven der New York Central-Lines. 1 Abb. 35 elektrische Lokomotiven. 400 tons zulässiges Zugsgewicht. 2200 PS. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 185.)

3342. Die elektrischen Einrichtungen der Great Western Railway. Referat n. The Electrician 22. u. 29. Juni. Drehstrom 6600 V. 50 Perioden. Angaben über einige elektrifizierte Strecken. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48 Supplement, S. 68/70.)

3343. Leistungsversuche an elektrischen Lokomotiven. Die Versuche wurden ausgeführt von dem Bahn-Komité der Verkaufsausstellung in Louisiana 1905. Beschreibung und Ergebnisse der Versuche. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 229/31.)

3344. Technische Fragen bei schwerem Bahnbetrieb. Von C. L. De Muralt. Referat n. Proceedings of the Am. Inst. of El. Eng., Bd. 24, 1905, S. 547. Verf. beschäftigt sich hauptsächlich mit der Frage, welche Stromart für den elektrischen Betrieb auf Hauptbahnen vorzuziehen ist, und führt als Beispiel einen Fall an, für welchen er sehr sorgfältige Untersuchungen über die Zweckmässigkeit der einen oder anderen Stromart angestellt hat. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 755/57.)

3345. Das amerikanische Schleppschiffahrts-System Wood und das zweigleisige Lokomotiv-System. Von C. Köttgen. 4 Abb. Verf. unterzieht die Angaben, die von J. Clarke und L. Gerard über das „System Wood“ veröffentlicht wurden, einer Prüfung und zieht insbesondere einen Vergleich der Anlagekosten und des Energieverbrauches mit dem von den Siemens-Schuckert Werken zur Ausführung gebrachten System. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 746/49.)

3346. Kraftzentrale und Unterstation für die elektrische Strassenbahn Alexandrien—Ramleh. Referat nach Schweiz. Elektrot. Zeitschrift, H. 9, 10 und 11, 1906. Ca. 1500 PS. Leistung. Drehstromgeneratoren und Dampfmaschinen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 641.)

3347. Die elektrische Hochbahn auf der Mailänder Ausstellung. Mit 6 Abb. Mitteilungen über die Hochbahnanlage. Die Kopfwagen sind mit je zwei Finzi'schen Einphasenmotoren für je 30 PS. ausgerüstet, die beiden Zwischenwagen mit je einem solchen. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 783/4.)

*3348. Die Kraftversorgung elektrischer Strassenbahnen. Von S. J. Watson. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 516. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 49, S. 140/2.)

*3349. Steuerungssystem für Züge mit mehreren Einheiten. Von Harding und Clark. Siehe Referat Nr. 515. (L'Eclair. Electr. u. Electr. Rev. New York, 27. Juni 1906, Bd. 48, S. 197.)

*3350. Die Verwendung hochgespannten Gleichstromes zur Zugförderung in Europa. Siehe Referat Nr. 513. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 197.)

3351. Versuche über Luftwiderstand bei elektrischen Bahnen. Siehe Referat im Oktoberheft. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 815/6.)

*3352. Die vagabundierenden Strassenbahnströme und die durch sie bedingte Gefährdung des Rohrnetzes in der Stadt Karlsruhe i. B. Von Prof. Dr. Haber. Mit 9 Abb. Siehe Referat Nr. 512. (Journal f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1906, Jahrg. 49, S. 637/647.)

*3353. Bericht der Erdstromkommission des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Erstattet zu Bremen 1906 von Oberbaurat Ehmann. Siehe Referat Nr. 514. (Journ. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1906, Jahrg. 49, S. 620/624.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungs-Anlagen.

3354. Elektrisches Schmelzen von Kupfererzen. Von A. Bosch. Referat nach The Mexican Investor, März. Vergleich der Kosten zwischen elektrischem Schmelzen und Gebläseofen-Betrieb. Verfasser kommt zu dem Schluss, dass die gesamten Schmelzkosten bei Koks pro Tonne 10,4 Mk., bei elektrischem Strom nur 6,2 Mk. betragen, eine 400 t Anlage, einen Kokspreis von 50 Mk. pro t und einen Strompreis von 18 Mk. für das elektrische PS-Jahr vorausgesetzt. (Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 277).

3355. Elektrischer Backofen. Beschreibung der elektrischen Backöfen der Schweizer Firma Elektra in Wadenswil, konstruiert für die Bäckerei Rupp in Bregenz. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 311/312.)

3356. Die „Prometheus"-Elemente und ihre Anwendung. Beschreibung der Prometheus-Heizelemente. (Glimmerplatte mit sehr dünner Edelmetallschicht von spezifisch hohem Widerstand. Es ist möglich, auf der gleichen Glimmerplatte 2 Ohm bis zu 10000 Ohm unterzubringen. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 105/106.)

3357. Elektrische Koch-Apparate. 7 Abb. Fabrikate der Société Electro-Culinaire. Die Apparate weichen insofern von den gebräuchlichen ab, als sie eigentlich nur einen Herd oder Untersatz darstellen, auf den die gewöhnlichen Geschirre aufgestellt werden. In dem Herd sind luftleere Röhren untergebracht, und ist es insbesondere die strahlende Wärme, die zur Ausnützung gebracht wird. Angaben über Stromverbrauch zur Herstellung verschiedener Gerichte. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 289/2.)

3358. Strukturänderungen in Nickeldrähten bei hohen Temperaturen. Von C. H. Carpenter. 24 Abb. Verf. fand, dass Nickeldrähte, die für die Heiz-Spule eines elektrisch geheizten Porzellan-Röhrenofens verwendet wurden, ganz wesentliche Aenderungen ihrer mechanischen Eigenschaften erlitten. Untersuchungen über die möglichen Ursachen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 222/3.)

3359. Elektrischer Koch-Apparat. 2 Abb. Auszug aus einer amerikanischen Patentschrift, betreffend einen elektrischen Koch-Apparat (Rost.) (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 177.)

3360. Elektrische Zündvorrichtung. 1 Abb. Auszug aus einer amerikanischen Patentschrift; elektrische Anzündvorrichtung für Gasherde u. dergl. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 143.)

3361. Glüh- und Härte-Oefen mit elektrisch geheiztem Schmelzbad. Von L. M. Cohn. 5 Abb. Die Vorzüge dieser Einrichtung bestehen darin, dass der Stahl in allen seinen Teilen gleichmässig erwärmt wird, die Temperatur auf den günstigsten Wert eingestellt werden kann, und dass das Härten in viel kürzerer Zeit vorgenommen werden kann. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 721/5.)

*3362. Elektrischer Ofen, System Kjellin. Von E. C. Ibbotson. Siehe Ref. Nr. 518. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 240.)

*3363. Die elektrothermische Stahl-Industrie. Von E. Stassano. 3 Abb. Siehe Ref. Nr. 517. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 65/70, 82/8.)

3364. Elektrisches Schmelzen von Eisenerzen. Von Dr. E. Haanel. 1 Abb. Referat über Dr. Haanel's offiziellen „Bericht über die in Sault Ste. Marie, Ont. im Auftrage der Kanadischen Regierung ausgeführten Versuche, kanadische Eisenerze vermittelst des elektrothermischen Verfahrens zu schmelzen." Siehe Referat im Oktoberheft. (Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 265/8.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

3365. Bindung des Luftstickstoffes. Referat über einen Vortrag, den K. Birkeland-Christiania vor der Faraday-Gesellschaft hielt. Angaben über die Werke in Notodden. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 21.)

3366. Kolloide und deren Verwendung. Definition der Kolloide, Herstellung. Einige technische Anwendungen. (Glanzgalvanisation, Torftrocknung, Kuzel-Lampe, katalytische Effekte.) (Engineering 1906, Bd. 82, S. 1/2.)

3367. Ueber die bisherigen technischen Versuche der Stickstoffverbrennung. Von Prof. Dr. F. Förster. 10 Abb. Ueberblick über die von verschiedenen Forschern früher unternommenen Versuche. Verfahren von Bradley & Lovejoi, Mc Dougall & Howles u. s. w. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 529/38.)

3368. Gleichgewicht und Reaktionsgeschwindigkeit beim Stickoxyd. Von Prof. Dr. W. Nernst. Gleichgewichtsverhältnisse und Geschwindigkeitsverhältnisse. Tabellen über Gleichgewicht und Bildungs- und Zersetzungsgeschwindigkeit. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 527/9.)

3369. Ueber die analytische Bestimmung von Stickoxyd in Luft, sowie über die dabei auftretenden Reaktionen. Von Prof. Dr. M. Leblanc. Verschiedene verbesserte Bestimmungsmethoden. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 541/4.)

3370. Was bedeutet „Aktivierung von Stickstoff"? Von Dr. F. Foerster Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Bunsen-Gesellschaft. Die elektrische Entladung macht den Stickstoff gegen den Sauerstoff aktiv dadurch, dass sie das Gemisch beider Gase auf der erforderlichen sehr hohen Temperatur hält. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 525/7.)

3371. Ein Modell und ein Versuch zur Demonstration der Konzentrationsänderungen während der Elektrolyse. Von W. Falmär. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 511/3.)

3372. Zur Frage der technischen Ueberführung nitroser Gase in Salpetersäure oder salpetersaure Salze. Von Prof J. Klaudy. Wirtschaftliche Verhältnisse. Berechnung der Gestehungskosten. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 545/9.)

3373. Die Darstellung von Kalkstickstoff. Von Dr. Erlwein. 4 Abb. Beschreibung des Verfahrens. Angaben über ausgeführte Anlagen. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 551/4.)

3374. Ein neuer Arbeitstisch für Galvanotechnik. Von Dr. H. Sackur. 1 Abb. Beschreibung und Abbildung. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 91/3.)

3375. Studien zur elektrolytischen Fällung des Goldes aus Cyanidlösungen Von Prof. Dr. B. Neumann. 5 Abb. Ergebnisse: Die von Andreoli vorgeschlagenen Bleisuperoxyd-Anoden sind unbrauchbar, die Strom-Ausbeuten sind gering. Kohlenelektroden bestimmter Qualität halten sich in verdünnten Cyanidlaugen ganz gut und lassen sich unter Umständen an Stelle der Bleikathoden verwenden. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 569/8.)

3376. Darstellung von Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen aus atmosphärischer Luft auf elektrischem Wege. Von Dr. O. Kausch. 12 Abb. Eine Zusammenstellung bekannt gewordener Verfahren. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 93/101.)

3377. Bemerkungen über Kolumbium und Tantal. Von E. F. Smith. Vorkommen. Herstellungsmethoden. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 101/5.)

3378. Die Entphosphorung von Roheisen auf elektrischem Wege. Von Mathesius. Referat nach Eisenzeitung 1906. 8. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 109/0.)

3379. Ueber die Darstellung des Ozons aus Sauerstoff und atmosphärischer Luft durch stille Gleichstrom-Entladung aus metallischen Elektroden. Von E. Warburg und G. Leithäuser. Die stille Gleichstrom-Entladung aus kleinen Kugeln erweist sich als brauchbar für die Darstellung des Ozons aus atmosphärischer Luft. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 734/42.)

3380. Ueber die Oxydation des Stickstoffs bei der Wirkung der stillen Entladung auf die atmosphärische Luft. Von E. Warburg und G. Leithäuser. Nitrose Gase werden in Gegenwart von Ozon leicht durch verdünnte Natronlauge absorbiert. Die oxydierte Stickstoffmenge wächst zuerst mit steigender Temperatur, um alsdann zugleich mit der Ozonbildung zurückzugehen. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 743/9.)

3381. Ueber den Einfluss der Feuchtigkeit und der Temperatur auf die Ozonisierung des Sauerstoffs und der atmosphärischen Luft. Von E. Warburg und G. Leithäuser. 2 Abb. Die Ozonisierung durch die stille Entladung wird durch Feuchtigkeit in Sauerstoff und Luft herabgesetzt, mehr in Luft als in Sauerstoff. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 751/8.)

3382. Vorbehandlung nichtmetallischer Gegenstände zur Aufbringung von galvanischen Metall-Ueberzügen. Von Chemiker Georg Buchner. Falsche und richtige Verfahren für poröse und nicht poröse Gegenstände. Verschiedene Rezepte. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 351/352.)

3383. Elektrolytische Reinigung von Eisen- und Messing-Gegenständen beim Vernickeln. Siehe unser Referat Nr. 370. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 309/310.)

3384. Bindung des Luftstickstoffes im elektrischen Ofen. Von C. K. Birkeland. Referat über einen vor der Faraday-Gesellschaft gehaltenen Vortrag. Angaben über die Werke in Notodden. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 164/5.)

*3385. Elektrische Erzeugung eines Nickelniederschlages auf Nickel. Siehe Referat Nr. 521. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 96.)

*3386. Das Potential der Sauerstoff-Elektrode. Von G. N. Lewis. Siehe Referat Nr. 520. (Journ. of the Americ. chem. soc. 1906, Jahrg. 28, S. 158/71.)

*3387. Die physikalischen Eigenschaften geschmolzenen Magnesiumoxyds. Von H. M. Goodwin. Siehe Referat Nr. 519. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 178.)

*3388. Demonstration elektrischer Erscheinungen beim Zerfall von Ammonium. Von Prof. Dr. Coehn. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 522. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 609/10.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

3389. 100000 Fernsprechanschlüsse im Berliner Telephonbezirk. In den nächsten Monaten wird Berlin 100000 Haupt- und Nebenanschlüsse haben. Aufzählung der Vermittlungsämter. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 854.)

3390. Die Stromquellen im Berliner Haupttelegraphenamt. Aufzählung der verschiedenen Stromquellen. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 853/354).

3391. Neue deutsche Telephon- und Telegraphenpatente. Von O. Arendt. Mit 6 Figuren. 1906, 1. Quartal. Beschreibung von ca. 58 verschiedenen Patenten. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 808/9, 833/836, 897/900, 932/935).

3392. Interferenz in der drahtlosen Telegraphie. Von R. A. Fessenden. Referat nach Electr. Rev. Lond., 6. Juli. Die Interferenzerscheinungen beim Telegraphieren ohne Draht. Mittel und Wege, dieselben zu unterdrücken. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 145).

3393. Tragbare Tisch-Telephone. 5 Abb. Beschreibung und Illustration der Fabrikate der Dean Electric Co., Elyria, Ohio. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 135/6).

3394. Ein neues Mikrophon. Beschreibung des neuen Mikrophons der Züricher Telephongesellschaft. Siehe Referat Nr. 372. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 80).

3395. Fortschritte und Neuerungen auf den Gebieten der Telegraphie und Telephonie im I. Quartal 1906. Verfahren zur selbsttätigen Festhaltung eines bestimmten Empfindlichkeitsgrades eines Kohärers oder Antikohärers. Membran zur Wiedergabe der Sprache. Vorrichtungen zum Schutz unbewacht aufgestellter Fernsprechstellen. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 597/8).

3396. Der Luftdraht in der drahtlosen Telegraphie. Von H. J. Round. 2 Abb. Bedeutung der vertikalen Antenne für die Uebertragung. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 176/7).

3397. Submarine Telegraphen-Unternehmung. Auszug aus dem Jahresbericht der Anglo-American Telegraph Company. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 234.)

3398. Die Telegraphie ohne Draht in England. Referat nach The Electrician. Verzeichnis der Gesuche zur Errichtung von Stationen für drahtlose Telegraphie. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, Supplement, S. 71/2).

3399. Versuche mit Telegraphenmasten. 1 Abb. Vorläufige Mitteilungen über Versuche über die Bruchfestigkeit und Grösse der zulässigen Ausbiegung aus der Vertikalen. Bei einem Versuch wies ein 12 m-Mast eine Ausbiegung von 4,5 m auf (Abstand der Spitze von der geraden Richtung), ohne Brüche zu zeigen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 234).

3400. Peters selbstregistrierende Schützenscheibe. 6 Abb. Siehe Referat Nr. 472. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 221).

3401. Neue Telephonpatente. 2 Abb. Kurze Besprechung von 8 Patenten. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 1780).

3402. Fernsprechwesen im Reichs-Telegraphengebiet. Statistische Angaben über die Zunahme der Fernsprecheinrichtungen, des Verkehrs usw. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 727/8).

3403. Telephonische Zeitübertragung. Von S. Riefler. Referat nach Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Februar 1906, S. 49. Verfasser berichtet über zwei in seinem Laboratorium in München angewendete Verfahren zur telephonischen Zeitübertragung. Siehe Referat Nr. 142. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 728.)

3404. Roussel's Typendruck-Telegraph. Von W. Roussel. Referat nach Western Electrician, 17. III. 1906, S. 214. Kurze Angaben über diesen Telegraphenapparat, mittels dessen die Telegramme beim empfangenden Amte fertig in Typendruck erhalten werden können. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 728).

3405. Vertrag der englischen Marineverwaltung mit der Marconi Wireless Telegraph Co. Referat nach The Electr. Rev. Lond., 13. VII. 1996, S. 61. Abschluss eines Vertrages auf die Dauer von 11 Jahren, während welcher Zeit die Verwaltung die Marconi-Patente benutzen darf. 400000 Mk. Entschädigung und Zahlung eines jährlichen Betrages. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 729).

3406. Umbauten bei den Berliner Fernsprechämtern. Angaben über die im Gange befindlichen Umbauten, die zu einer völligen Einheitlichkeit der technischen Einrichtungen führen werden. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 751/2).

3407. Fernsprechwesen in St. Petersburg. Auszug aus dem Jahresbericht der St. Petersburger städtischen Fernsprechverwaltung. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 752).

3408. Gerichtete drahtlose Telegraphie. Von G. Marconi. 4 Abbildungen. Versuche Marconi's mit horizontalen, längs der Erdoberfläche ausgespannten Antennen. Maxima der Wirkung sind vorhanden, wenn Geber und Empfänger in derselben senkrechten Ebene liegen. In einem Abstande von etwa 100° beiderseits von dieser Lage des Höchstwertes tritt je ein Minimum auf, dessen Wert etwa $^1/_4$ bis $^1/_5$ des Höchstwertes beträgt. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 752/3).

3409. Das Telephonkabel durch den Simplontunnel. 1 Abb. Referat nach Journ. télégr. Berne, 25. 4. 1906. Bau und Abmessungen des Kabels. Kabelquerschnitt. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 626/7).

*3410. Einiges über das Mikrophon. Von Henry. 5 Abb. Siehe Referat Nr. 523. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 70/3).

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

3411. Ueber die Elektronentheorie des Galvanismus und der Wärme. Von E. Riecke. Grundlagen der Theorie; die galvanische Strömung; die thermoelektrischen Wirkungen, die kontaktelektromotorischen Kräfte usw. (Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 1906, Bd. 3, S. 24/47.)

3412. Der Stand der Forschung über den Lichtbogen. Von C. D. Child. Zusammenstellung der Ergebnisse neuerer Untersuchungen. Literaturnachweis über die Zeit von 1903—1906. (Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 1906, Bd. 3, S. 189/226.)

3413. Stand der Forschung über die Elektrizität in Gasen. Von J. Stark. Vortrag gehalten auf der Naturforscherversammlung in Meran 1905. (Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 1906, Bd. 3, S. 48/61.)

3414. Ueber die Adsorption der Gas-Ionen und ihre Bedeutung für die Luftelektrizität. Von H. Ebert. Die Erscheinungen der Ionen-Adsorption. Elektrisierungen durch Ionen-Adsorption. Bedeutung der Ionen-Adsorption für die atmosphärische Elektrizität. (Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 1906, Bd. 3, S. 61/92.)

3415. Ueber phasewechselnde Oberschwingungen. Von B. Strasser und J. Zenneck. Die Schwingungskurven von Wechsel- und Drehstrommaschinen können geradzahlige und ungeradzahlige Oberschwingungen haben; bei den geradzahligen Oberschwingungen muss aber mindestens nach je einer halben Periode der Grundschwingung ein Phasenwechsel um 180° eintreten. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 759/5.)

3416. Theorie der Resonanz phasewechselnder Schwingungen. Von W. Rogowski. Theorie der Erscheinungen im Anschluss an die Arbeit von B. Strasser und J. Zenneck. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 766/82.)

3417. Der gegenwärtige Stand der Radioaktivität. Von F. Soddy. Teil eines Vortrages, den Verf. vor der „Röntgen-Society" hielt. (Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 1906, Bd. 3, S. 1/23.)

3418. Die Volumtheorie. Von J. Traube. Zusammenfassende Darstellung der volumtheoretischen Arbeiten des Verf. (Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik 1906, Bd. 3, S. 168/84.)

3419. Zur Theorie der Thermoelektrizität. Von E. Lecher. 11 Abb. Siehe Ref. No. 00. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 480/502.)

3420. Volumtheorie und Elektronentheorie. Von J. Traube. Berührungspunkte beider Theorien. (Jahrb. für Radioaktivität u. Elektronik 1906, Bd. 3, S. 184/9.)

3421. Die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen. Von Erich Marx. Experimentaluntersuchung. Die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen ist gleich der Lichtgeschwindigkeit. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, Heft 4, S. 677/722.)

3422. Untersuchungen über die Widerstandsänderungen von Palladiumdrähten bei der Wasserstoffokklusion. Von F. Fischer. 11 Abb. Ein Palladiumdraht enthält in gesättigtem Zustand gegen 1000 Volumteile Wasserstoff okkludiert. Der Widerstand eines Palladiumdrahtes steigt durch die Wasserstoffokklusion im Maximum im Verhältnis 1,69. (Ann. d. Phys. 1906. Bd. 20, S. 503/26.)

3423. Verschiedene Methoden zur Prüfung der Zimmerluftelektrizität. Von W. Holtz. 1 Abb. Angabe dreier neuer Methoden zur Untersuchung der Luftelektrizität. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 587/0.)

3424. Ueber eine neue Methode zur Erzeugung von Schwingungsfiguren und absoluten Bestimmung der Schwingungszahlen. von S. Mikola. 4 Abb. Die Methode leistet gute Dienste zum Projizieren von Schwingungsfiguren, welche der Lissajou'schen ähnlich, aber einfacher sind; zum Projizieren von stehenden, fortschreitenden und zusammengesetzten Wellen; zur absoluten Bestimmung der Schwingungszahlen und zur Klanganalyse der Saiten. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 619/26.)

3425. Die Radioaktivität von Asche und Lava des letzten Vesuvausbruches. Von A. Becker. Die vorliegenden Beobachtungen zeigen, dass die hohe Temperatur im Innern eines Vulkans nicht in Zusammenhang zu bringen ist mit grösserer lokaler Anhäufung radioaktiver Substanz. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 634/8.)

3426. Ueber die magnetischen Eigenschaften des Elektrolyteisens. Von C. F. Burgess. 2 Abb. Ref. n. Electr. Rev., New York, 9. Juni. Einfluss von Beimengungen und Erhitzungen auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 182/4.)

3427. Theorie der magnetischen Legierungen des Mangans. Von Ch. E. Guillaume. Versuch einer Theorie der magnetischen Heusler-Legierungen. Ref. n. Société internationale des Electriciens, Juni 1906. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 184/5.)

3428. Ueber die Bestimmung der Schwingungsperiode der Ionen und Elektronen und Folgerungen. Von G. Rosset. Aufstellung diesbezüglicher Gleichungen. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 167/2, 201/10.)

3429. Ueber die Eigenschaften von Magneten aus gehärtetem Gusseisen. Von B. O. Peirce. Ref. n. The Electr. Rev., Lond., 15. IX. 1905. S. 411. Zahlenangaben nach ausgeführten Messungen. Nach einer Anmerkung des Referenten begegnen die Angaben über Kraftlinienzahl und Koerzitivkraft Zweifeln. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 732.)

*3430. Die Vergleichung elektrischer Felder mittels einer oszillierenden elektrischen Nadel. Von D. Owen. Siehe Ref. No. 524. (Proc. Phys. Soc. 1906, 19., S. 92/105.)

*3431. Ueber Grösse und Temperatur des negativen Lichtbogenkraters. Von M. Reich. Siehe Ref. No. 526. (Physik. Zeitschr. 1906. 7. S. 73/89.)

*3432. Die Kapazität von Glimmerkondensatoren. Von A. Zeleny. Siehe Ref. No. 525. (Phys. Rev. 1906. 22. S. 65/79.)

XIII. Verschiedenes.

3433. Nickel- und Kohlenstahl. Von E. Dixon. Angaben über Bruchfestigkeit bei verschiedenem Gehalt an Nickel- und Kohlenstoff. Elastizitätsgrenze, Zugfestigkeit, Verlängerung. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 22/3.)

3434. Bericht des National Physical Laboratory 1905. Jahresbericht des englischen Institutes, das etwa unserer Physikalisch-Technischen Reichsanstalt entspricht. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 38/9.)

3435. Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Betriebe in Kohlenbergwerken. Referat über den Aufsatz von Dr. H. Hoffmann. Siehe Ref. Nr. 410. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 88/9.)

3436. Wann erschöpft sich der Vorrat an Eisenerzen? Roheisenverbrauch der Welt. Aufstellung über die noch erreichbaren Erzvorräte Erschöpfung soll in ca. 100 Jahren eintreten. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 106/9.)

3437. Ein schönes Vorlesungs-Experiment über Kraftlinien. Von W. Holtz. 1 Abb. Man lege einen halben Bogen unechtes Silberpapier (Zink) auf den Tisch vor der Influenzmaschine. In die Klemmen des Einschaltungsapparates der letzteren stecke man dickere Kupferdrähte und biege die freien zugespitzten Enden abwärts, sodass sie in die Mittellinie des Papieres zu stehen kommen. Lässt man dann unter Benutzung der kleinen Flaschen die Maschine wirken, sodass die Funken von den Elektroden nach den aufgezogenen Messingröhren schlagen, so zeigt sich ein herrliches Bild leuchtender Kraftlinien bei Verfinsterung des Zimmers. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 591/2.)

3438. Sirenen für Automobilzwecke und Betriebe jeder Art. Verschiedene Sirenenkonstruktionen (Berliner Apparatenbau-Gesellschaft), spez. die Elektromotor-Sirene, welche genannte Firma gemeinsam mit den Siemens-Schuckertwerken baut. Man bringt einen Elektromotor durch hohe Spannungen auf eine ungewöhnlich grosse Tourenzahl (ca. 10000) und öffnet dann den Tonverschluss. Anwendungsgebiete dieses Apparates: für Fahrzeuge und Boote, Feuermelder etc. (Der Elektrotechniker 1906, Bd. 25, S. 312/313.)

3439. Magnetische Eigenschaften des Elektrolyteisens. Von C. F. Burgess und A. Hoyt Taylor. 2 Abb. Einfluss der Verunreinigungen und der verschiedenen Temperaturen auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 445/1.)

3440. Elektrische Musik. Mit 2 Abb. Verfahren von Dr. Cahill zur direkten Erzeugung musikalischer Töne durch Elektrizität. Siehe unsere Referat Nr. 214. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 938/941.)

3441. Lötmittel Fludor. Für alle Metalle verwendbar, bequemes, angenehmes und schnelles Arbeiten. Hergestellt von der Kommandit-Gesellschaft Classen & Co., Berlin. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 973/974.)

3442. Die Starkstromtechnik auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung Nürnberg 1906. Von F. X. Gebele-Nürnberg. Mit 7 Abb. Wenig Neues, aber viele verbesserte Konstruktionen. Beschreibung des Laufkranes der Vereinigten Maschinenfabriken Nürnberg-Augsburg. Sulzerturbine. Stromverteilung. Sonderausstellung der Siemens-Schuckertwerke, Maschinenhalle. Wagen der Ausstellungsbahn. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 436/439.)

3443. Die Kunst des Erfindens. Von E. J. Prindle. 17 Abb. Das Wesen des Erfindens. Besprechung einiger praktischer Beispiele. (Proc. of the Americ. Inst. of Electr. Eng. 1906, Bd. 25, S. 465/88.)

3444. Die Wasserkräfte Norwegens. Norwegens Wasserkräfte werden auf 1250000 PS. geschätzt; 550000 PS. sind im Besitze fremder Kapitalisten oder Syndikate. Entwurf eines Gesetzes, welches die Ausnutzung der Wasserkräfte regelt. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 231.)

3445. Das Meeting des Mining Institute. Von Sydney F. Walker. Versammlungsbericht. Referate über folgende Vorträge: Elektrische Förderung. Mountain. Elektrisch angetriebene Luftkompressoren. Das Rateau'sche System der Abdampfverwertung. Bericht über die Kohlenbergwerksausstellung (London). (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 135/8.)

3446. Die Arbeiten von Heinrich Hertz auf dem Gebiete der Elastizität und Festigkeit Von R. Klein. Vortrag, gehalten im Elektrvtechnischen Verein in Wien. (Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien 1906, Jahrg. 24, S. 621/4.)

3447. Die XIII. Hauptversammlung der Bunsengesellschaft. Versammlungsbericht. Referat über Vorträge, die hauptsächlich die Bindung des Luftstickstoffes zum Thema haben. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 725/6).

3448. Abkommen zwischen der Internationalen Elektrizitätsgesellschaft und der Gemeinde Wien. Das Abkommen bezieht sich auf das Wiener Werk der Gesellschaft und behebt Streitigkeiten mit der Gemeinde Wien. Inhaltsangabe des Vertrages. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 737/8).

3449. Lahmeyer's Vorrichtung zur Erprobung der Schmierfähigkeit von Schmierölen. Referat nach La Revue électr., 30. 3. 1906. Beschreibung des Apparates, welcher es ermöglicht, die relative Schmierfähigkeit einer bestimmten

Schmierölgattung gegenüber den anderen bei einer bestimmten Winkelgeschwindigkeit zu bestimmen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 657).

3450 Tinol, eine neue Lötmasse. Referat über einen Bericht von Dr. M. Corsepius in den Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbefleisses. Angaben über Zusammensetzung der salbenförmigen Lötmasse. Versuche über die mechanische Festigkeit gelöteter Stellen. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 779/801).

3451. Die technischen Prüfanstalten des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereines. Von S. Herzog. Die „Technischen Prüfanstalten" des S. E. V. umfassen das Starkstrom-Inspektorat, die Materialprüfanstalt und die Eichhütte. Das Starkstrom-Inspektorat prüft, genehmigt, begutachtet, beratet das Departement, bemisst Strafen und ist bei Abfassung von Vorschriften intensiv beteiligt. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 640/1).

3452. Zur Reinigung der Maschinen einer Zentrale von Staub. In englischen Zentralen ist die Anordnung einer kleinen elektrisch angetriebenen Kompressoranlage üblich, um durch geeignete Anordnung von Röhren an verschiedenen Stellen des Maschinenhauses den Staub wegsaugen zu können. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 658).

3453. Tantalhaltige Erze. Auffindung tantalhaltiger Erze in Henryton, 50 km von Baltimore. Die Analyse ergab 38,19 % Tantaloxyd. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 658).

3454. Pilite. Notiz über ein von der Turiner Firma Scaramussa & Co. in den Handel gebrachtes Isolationsmaterial. Drei Platten von 20,5 × 20,5 cm und 0,02 bis 0,56 mm Dicke sind erst bei 11 bis 13000 Volt durchschlagen worden. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 628).

3455. Ein grosses Projekt. Notiz über ein Projekt von Boucher, Professor der Physik am Collège de Saint-Servan, die Ebbe und Flut an der Mündung der Rance (in der Nähe von Bizeuse) zur Gewinnung von Energie nutzbar zu machen. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 314/5).

3456. Der elektrische Widerstand von Gusseisen und Stahl bei hohen Temperaturen. Von Gin. Siehe Referat Nr. 528. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 76/7).

*3457. Die Nutzbarmachung von Ebbe und Flut. Siehe Referat Nr. 527. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 32 4, Supplement).

*3458. Temperatur-Koëffizient von Kupfer. Von Dr. A. E Kennely. Siehe Referat Nr. 529. (Electr. World 1906, Bd. 47, S. 1348/4).

3459. Die elektrischen Einrichtungen der britischen Eisenbahnen. Auf Grund von Nachweisen des Institution of Electrical Engineers. Siehe Referat im Oktoberheft. (The Electrician, Directory and Handbook 1906).

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

3460. Französische Zolltarifänderungen. Gesetz vom 13. 7. 1906. (Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 491/492.)

3461. Zollsätze für Elemente. Zollgebühren auf Elemente für die verschiedenen Staaten. Hinweis auf Dr. Bürner, Zollhandbuch für die elektrotechnische Industrie. (Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 490).

3462. Gesetzentwurf betr. die Erleichterung des Wechselprotestes. Reichsanzeiger vom 23. 7. 1906. (Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 488/490.)

3463. Eine wichtige Neuerung auf dem Gebiete des Submissionswesens. In Elberfeld beschlossen die Stadtverordneten im Einverständnis mit den Innungen Listen mit Einheitspreisen auszulegen, um allen, auch den kleinsten Handwerksmeistern die Beteiligung an städtischen Arbeiten zu ermöglichen. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 355.)

3464. Gilt Blitzschlag als Betriebsunfall? Das Reichsversicherungsamt bejaht diese Frage auf Grund neuerer meteorologischer Gutachten. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 354/355.)

3465 Bezahlung für Entwürfe und Kostenanschläge. Nach dem Berliner Tageblatt Klarlegung der Grundsätze, welche für die Entscheidung massgebend sind in Prozessen, in welchen für Entwürfe oder Kostenanschläge bei Nichterhalt des Auftrages eine Vergütung beansprucht wird. (Elektrot. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 354.)

3466. Betriebsunfall während des Haltens einer Strassenbahn. Entscheidung des Reichsgerichtes, dass das Halten eines Strassenbahnwagens an den Haltestellen zum Betrieb gehört. (Eisenbahntechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 15, S. 671.)

3467. Von der Haftpflicht der Eisenbahnbeamten gegenüber dem Eisenbahnfiskus. Reichsgerichtsentscheidung, dass der Beamte auch dem Fiskus

gegenüber für den demselben in fahrlässiger Weise irgendwie zugefügten Schaden aufzukommen hat. (Eisenbahntechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 671.)

3468. Das Eigentum-Vorbehaltungsrecht an Maschinen. Von Dr. Hermann Röder. Das Reichsgericht hat sich auf den Standpunkt gestellt, dass die Maschinen einen wesentlichen Bestandteil des Gebäudes, in dem sie aufgestellt sind, bilden (siehe unser Referat Nr. 339). Die Handelskammer Frankfurt a. M. erklärt diese Auffassung als Rechtsirrtum, die Handelskammer zu Leipzig vermag sich den Ausführungen der Frankfurter Handelskammer nicht anzuschliessen, weil sie in den hierauf bezüglichen Entscheidungen des Reichsgerichtes keinen Rechtsirrtum erblickt. Verfasser stellt sich auf die Seite der Leipziger Handelskammer. (Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 336/337.)

3469. Die Verwendung elektrischer Kraft in Italien. Ueberblick über den gegenwärtig erreichten Stand der Entwicklung. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 979.)

3470. Die Dehnbarkeit des Haftpflicht- und Verschuldensbegriffes. Zwei französische Entscheidungen. (Elektr. Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 441.)

3471. Unrechtmässige Ableitung von elektrischem Strom als Betrug. Zwei Reichsgerichtsurteile vom 22. 1 und 13. 2. d. J. (Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 422.)

3472. Haftpflicht des Motorführers. Von Amtsgerichtsrat W. Coermann. St. G. B. §§ 315, 316, 222, 230, 366 Ziff. 2, B. G. B. §§ 823, 616 ff.; ferner das Reichs-Haftpflichtgesetz. Behandlung der Frage: Welcher Motorführer handelt fahrlässig? (Elektrische Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 411/415.)

3473. Einfuhr von elektrotechnischen Erzeugnissen in Bulgarien im Jahre 1904. Tabelle über Menge und Wert der eingeführten elektrotechnischen Erzeugnisse. Angabe über den Import aus Deutschland. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 812.)

3474. Einfuhr an elektrischen Apparaten in Canada. Tabelle über den Gesamtwert der Einfuhr in den Jahren 1896—1905. (Elekrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 813.)

3475. Die kommerzielle Entwicklung elektrischer Unternehmungen. Von H. Collings Bishop. Referat über einen vor der Vereinigung städtischer Elektrizitätswerke in London gehaltenen Vortrag. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 49, S. 146.)

3476. Die Automobilsteuer. Einteilung der Steuer. Abstufung der Steuer nach der Motorleistung. Besprechung der Abfassung des Gesetzes. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 731/2.)

3477. Warenverkehr Schweden-Norwegens in elektrotechnischen Erzeugnissen mit Deutschland im Jahre 1904. Tabelle über die Menge und den Wert der aus Deutschland eingeführten Warengattungen. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 813.)

3478. Patentwesen im Freistaate Salvador. Erfordernisse und Kosten für die Patentierung und für die Registrierung einer Fabrikmarke. (Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 568.)

3479. Die kontinentale elektrotechnische Industrie. Statistische Angaben über Anlagekapital, Gewinne u. s. w. der grösseren Firmen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 289/290.)

3480. Kraftpreise für das Kilowatt-Jahr. Siehe Referat im Oktoberheft. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 28, S. 725.)

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Bücherbesprechungen.

73. Graetz, Prof. Dr. L. Die Elektrizität und ihre Anwendungen. 12. Auflage (40—46 Tausend). Mit 595 Abbildungen. 660 Seiten Grossoktav. Verlag von J. Engelhorn, Stuttgart 1906. (Preis geb. Mk. 8.—.)

Wohl das populärste und weitverbreitetste Lehrbuch der Elektrizität, der „Graetz", liegt uns in seiner zwölften Auflage vor: In kurzer Zeit elf Auflagen mit 40 000 Exemplaren, das sagt mehr, als viele empfehlende Worte vermöchten. Wir

möchten uns daher auch nur auf einen kurzen Hinweis auf diese neue Auflage beschränken, da wir annehmen zu können glauben, dass unsere Leser sämtliche das Buch selbst von einer seiner früheren Auflagen her kennen.

Auch in der zwölften Auflage hat dieses Buch infolge des Fortschreitens der Wissenschaft und Technik der Elektrizität wieder erhebliche Vermehrungen erfahren. Die Beziehungen zwischen der Elektrizität und dem Licht, welche früher von der Behandlung ausgeschlossen waren, wurden jetzt wegen ihrer immer mehr hervortretenden grossen wissenschaftlichen Bedeutung in einem eigenen, neu hinzugefügten Kapitel dargestellt, welches sowohl das Faraday'sche, wie das Zeemann'sche Phänomen, wie auch die aktinoelektrischen Erscheinungen dem Verständnis näher zu bringen sucht. Die Kapitel über Radioaktivität, sowie über die drahtlose Telegraphie wurden den neuesten Fortschritten entsprechend nicht unerheblich erweitert. Auch sonst wurde in allen Teilen des Werkes der neueste Stand der Wissenschaft und Technik berücksichtigt, manches allmählich wichtig Gewordene aufgenommen, Veraltetes weggelassen. Von den neu oder ausführlicher behandelten Gegenständen seien hier nur kurz einige angeführt: der Halbring-Elektromagnet, die Wismut-Spirale, der Panzer-Galvanometer, der Simon-Unterbrecher, die Wirkung einer Kapazität im Wechselstromkreis, die Abstimmung oszillierender Spulen, die Spannungsänderung bei Wechselstrommaschinen, die Tantal-Lampe, das Janus-System der Telephonie, die Pupin-Spule usw.

In vorzüglicher Weise hat Professor W. Kübler das vorliegende Buch s. Z. in der „Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift“ besprochen. Da sich seine Ansicht mit der unsrigen vollständig deckt, möchten wir sie hier im Wortlaut wiedergeben: „Wenn mich jemand fragte,“ schreibt Professor Kübler, „welches Buch ich ihm für mühelose (d. h. leicht verständliche) Einführung in das weite Gebiet der physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik, das ist der Anwendung der Elektrizität, empfehlen könnte, so würde ich, ohne mich einen Augenblick zu besinnen, aus vollster Ueberzeugung sagen: den Graetz. Es gibt nur ‚einen Graetz‘, es gibt auf dem Gebiete nichts Besseres, und es dürfte auch nicht ganz leicht sein, etwas Besseres zu schaffen.“

74. Güldner, Hugo, Oberingenieur. Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau. XIV. Jahrgang 1906. In zwei Teilen: Erster Teil: Für die Tasche (300 Seiten); zweiter Teil: Für den Arbeitstisch (400 Seiten). Verlag von H. A. Ludw. Degener, Leipzig 1906. (Preis gebunden Mk. 3.—, in Brieftaschenlederband Mk. 5.—.)

Der vorliegende, bereits im 14. Jahrgang stehende Kalender bietet auch für den Elektrotechniker manches Interessante, da er viele in die Elektrotechnik einschlagenden Angaben enthält, die man sonst nicht so zweckmässig und vollständig zusammengestellt findet. Eine kurze Skizzierung des reichhaltigen Inhaltes wird dies am besten erkennen lassen.

Der erste Teil zerfällt in 8 Hauptabschnitte: 1. Betriebsmaterial (Mittel zur Kraftübertragung, Schmierstoffe und Schmiergeräte, Dichtungs- und Packungsmaterial, Brennmaterial, sonstige Betriebsmaterialien). 2. Maschinelle Anlagen (Transmissionen, Dampfkessel und deren Feuerungen, Dampfmaschinen, Verbrennungskraftmaschinen, Wasserkraftmaschinen, Pumpen, Gebläse, Werkzeugmaschinen). 3. Allgemeine Betriebsvorrichtungen (Lüftung und Heizung, Beleuchtung, Einrichtungen zur Unfallverhütung). Daran schliessen sich noch ein Technisches Fachkalendarium mit Fabrikationslisten, Notiztabellen für Akkordpreise, allgemeines Kalendarium, Notizblätter und Sachregister.

Der zweite Teil behandelt: 1. Maschinenbaustoffe (Metalle, Holz, Steine, Hilfsmaterialien), 2. Maschinenteile (Maschinenelemente) und 3. Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. In einem Anhange sind dann noch die Grundzüge der technischen Wissenschaften, Betriebsanleitungen, Prüfungsnormen, Lieferungsbedingungen, industrielle Gesetze und Verordnungen, Angabe über Rechtsverhältnisse der Arbeitgeber und Arbeitnehmer, Auszüge aus sozialpolitischen Gesetzen, Bestimmungen über Erfinderschutz, wichtige gerichtliche Entscheidungen über Arbeits- und Betriebsverhältnisse, Erfinderschutz usw. zu finden.

75. Heber, Georg, Elektro-Ingenieur, und Zickel, Georg, Dr. med. prakt. Arzt. Elektrotherapie. Die Technik und Anwendung elektrischer Apparate in der ärztlichen Praxis. Mit 147 Abbildungen. 278 Seiten Grossoktav. Verlag von Dr. Walter Rothschild, Berlin und Leipzig 1906. (Preis in Ganzleinenband Mk. 4.80.)

Es sind bereits zahlreiche und zum Teil vorzügliche Werke über spezielle Elektrodiagnostik und Elektrotherapie von Medizinern geschrieben worden; das vorliegende Buch sucht seine Eigenart in der gemeinsamen Arbeit eines elektrotechnischen und eines medizinischen Verfassers und soll den praktischen Be-

dürfnissen des Mediziners angepasst sein. Durch einen elektrotechnischen Fachmann, der aus zahlreichen, von ihm abgehaltenen Aerztekursen das volle Verständnis für die Bedürfnisse der medizinischen Praxis mitbringt, soll der technisch ungeschulte Arzt mit dem gesamten Gebiet der elektromedizinischen Technik von Grund an vertraut gemacht werden. Handhabung und Einrichtung der elektromedizinischen Hilfsmittel, ihre Eigenart und Wirkungsweise werden ausführlich beschrieben; die wichtigsten Apparate, deren Zweckmässigkeit durch die Praxis erwiesen ist, werden im Bilde vorgeführt und teilweise durch schematische Darstellungen erläutert. Anschliessend an jedes technische Kapitel folgt ein von dem medizinischen Mitarbeiter verfasster Teil, der in kurzer, übersichtlicher Zusammenstellung, unter Fortlassung aller wissenschaftlichen Streitfragen und theoretischen Erörterungen, das für die Praxis Wichtige und Wissenswerteste aus der Physiologie, Diagnostik und Therapie über das betreffende Gebiet mitteilt und so eine rasche Orientierung über die medizinische Verwendbarkeit der einzelnen Verfahren ermöglicht. Die Einteilung des Stoffes ist übersichtlich, ein ausführliches Sachregister erleichtert das Auffinden technischer oder medizinischer Einzelheiten. Wir glauben, dass das Buch sowohl dem Elektrotechniker als auch dem Mediziner zur ersten Einführung in das Gebiet der medizinischen Elektrotechnik oder der elektrotechnischen Medizin gute Dienste zu leisten vermag.

76. Kinzbrunner, C. Die Gleichstrommaschine. Mit 78 Figuren. Nr. 257 der Sammlung Göschen. 142 Seiten Taschenbuchformat. G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig 1905. (Preis gebunden Mk. 0.80.)

Anschliessend an die Besprechung der Grundbegriffe in Band I und II der „Elektrotechnik" der Sammlung Göschen wird in dem vorliegenden Heftchen zunächst der Berechnungsgang einer Gleichstrommaschine kurz erläutert. Hierbei wird auch die Ankerrückwirkung und Kommutierung insoweit behandelt, als dies für die Berechnung der Hauptdimensionen einer Maschine erforderlich ist. Weiter wird die Ursache und ungefähre Bestimmung der Effektverluste, sowie die Konstruktion von Gleichstrommaschinen besprochen. Eine Anzahl charakteristischer Konstruktionen ist durch Schnittzeichnungen und Illustrationen näher erläutert. Die Verwendung der verschiedenen Arten von Gleichstrommaschinen und Motoren wird ausführlich besprochen, wobei auch der Konstruktion von Bahnmotoren und Kontrollern Erwähnung getan wird. An die Besprechung der wichtigsten Prüfmethoden und der charakteristischen Kurven reihen sich dann als Schlusskapitel einige Winke zur Aufstellung und sachgemässen Behandlung von Gleichstrommaschinen an.

Das kleine, mit zahlreichen Abbildungen versehene Heft kann bestens empfohlen werden, es gibt in knapper und klarer Form einen guten Ueberblick über die Berechnung, Konstruktion, Wirkungsweise und Verwendung der Gleichstrommaschinen und enthält wertvolle Angaben über alle in Betracht kommenden Verhältnisse.

77. Kunz, Dr. Jakob. Ueber die Induktion der in Drehfeldern rotierenden Kugeln. Mit 12 Abbildungen. 60 Seiten Grossoktav. IX. Band, Heft 4 und 5 der von Prof. Dr. E. Voit herausgegebenen Sammlung Elektrotechnischer Vorträge. Verlag von Ferd. Enke. Stuttgart 1906. (Preis brosch. Mk. 2.40.)

Die Theorie der in Dynamomaschinen, Transformatoren, Gleich- und Wechselstrommotoren auftretenden Induktionserscheinungen gründet sich auf die durch Neumann im Jahre 1845 entdeckten Gesetze der Induktion linearer Leiter. In neuerer Zeit verwendet aber die Elektrotechnik auch dreidimensionale Körper, die sich unter dem Einflusse einer bestimmten Verteilung magnetischer Massen bewegen; dahin gehören z. B. die elektromagnetische Bremse, die mannigfaltigen Formen der Induktionszähler für Drehstrom und zum Teil auch die Kurzschlussanker der Wechselstrommotoren.

Faraday führte die durch Arago entdeckte Wechselwirkung zwischen Magneten und rotierenden Metallmassen auf induzierte Ströme zurück, indem er die Existenz dieser Ströme experimentell nachwies. Weiter wurden dieselben experimentell erforscht durch Nobili, Antinori und Matteucci. Den ersten Versuch, die Erscheinungen des Rotationsmagnetismus von Arago theoretisch zu erklären, machte Felici im Jahre 1853; er bestimmte die Induktion in einer unendlich dünnen unbegrenzten ebenen Scheibe, welche unter dem Einflusse eines oder zweier entgegengesetzter Magnetpole rotiert. Im Jahre 1864 stellte Jochmann die vollständigen Differentialgleichungen des Problems auf und integrierte sie unter Vernachlässigung der Selbstinduktion und unter Annahme einer geringen Rotationsgeschwindigkeit der rotierenden, unendlich ausgedehnten Scheibe und der rotierenden Kugel. Maxwell hat 1872 ebenfalls die Theorie der in einer unendlich ausgedehnten, sehr dünnen Platte induzierten Ströme gegeben und

dieselbe auf die Scheibe Aragos angewandt. Endlich hat 1880 Hertz in einer ausgedehnten Abhandlung die Induktionserscheinungen in Kugeln theoretisch ergründet, welche unter dem Einflusse beliebiger, aber zeitlich konstanter magnetischer Massen rotieren. Im Anschluss an die beiden zuletzt erwähnten Arbeiten wird in der vorliegenden Abhandlung die Theorie der Induktion auf eine unter dem Einflusse eines homogenen Drehfeldes rotierende Hohlkugel angewandt.

78. Sarrazin, Otto, Dr.-Ing., Geh.-Oberbaurat. Verdeutschungs-Wörterbuch. Dritte vermehrte Auflage (7. und 8. Tausend). 813 Seiten Grossoktav. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1906. (Preis geh. Mk. 5.—, in Leinen geb. Mk. 6.—.)

In dem vorliegenden Buch ist der Versuch gemacht, Verdeutschungen nicht nur für die zahlreichen Fremdwörter, die unsere gewöhnliche Umgangs- und Schriftsprache überwuchern, sondern auch für diejenigen fremdsprachlichen Ausdrücke zu sammeln, die sich als sogenannte Kunstausdrücke auf den verschiedenen Fachgebieten — in den Naturwissenschaften, den mathematischen Wissenschaften, der Rechtskunde, im Verkehrswesen, im Eisenbahnbetriebe, im Bau-, Berg- und Maschinenwesen, der Elektrotechnik usw. — sowie in der Verwaltungssprache so überreich vorfinden. Dabei ist die Schaffung neuer Wortbildungen fast ganz vermieden worden, was wir als besonderen Vorzug dieses Buches ausdrücklich betonen möchten, auch erkennt der Verfasser, im Gegensatz zu vielen anderen Verdeutschern, an, dass unserer Sprache für manches Fremdwort überhaupt noch der bezeichnende Ausdruck fehlt, und dass es dann am besten ist, wenn man keinen umschreibenden Satz bilden will, das Fremdwort einstweilen beizubehalten. Es sind sehr gesunde Ansichten, welche der Verfasser bei der Bearbeitung des Wörterbuches vertreten hat und welche er zum Teil im Vorwort, zum Teil in dem interessanten, dem Wörterbuch vorgedruckten Aufsatz, betitelt „Das Verdeutschungs-Wörterbuch“, näher darlegt.

Bei dem berechtigten Streben, auch die Fachliteratur von unnötigen Fremdwörtern zu befreien, kann die Anschaffung des vorliegenden Wörterbuches allen Fachgenossen auf das wärmste empfohlen werden. Das Buch vermag nicht nur Rat zu erteilen, sondern manche wertvolle Anregung zu geben.

79. Schlecht, Dr. jur. Anton. Das Recht der Elektrizität. 174 Seiten Grossoktav. J. Schweitzer Verlag (Arthur Sellier) München 1906. (Preis geb. Mk. 4.20.)

Das gesamte, allgemein geltende Recht der elektrischen Energie auf dem Gebiete des Zivil-, Straf- und Verwaltungsrechtes versucht das vorliegende Werkchen darzustellen. Es soll nicht nur dem Juristen bei Entscheidung der an ihn herantretenden Fragen das Gesetzesmaterial an die Hand gehen, sondern auch dem Techniker, Industriellen und Verwaltungsbeamten Aufschluss über Zweifelsfragen in rechtlicher Beziehung bieten. Eine solche Zusammenstellung ist in unserer Zeit dankbar zu begrüssen, es ist nur zu wünschen, dass recht viele Fachgenossen sich mit dem Inhalt dieser sorgfältigen Arbeit vertraut machen; denn gerade für den praktischen Elektrotechniker sind die rechtlichen Fragen von der grössten Bedeutung und ihre Kenntnis unentbehrlich.

Der erste Teil behandelt die elektrische Energie im Zivilrecht (Rechtsobjekt, Verträge über Lieferung elektrischer Energie, Inhalt des Energievertrages, Messung des Energieverbrauches, Zählermiete, Zuleitung der Energie, Hausanschlüsse, Kontrolle des Energielieferanten, höhere Gewalt, Pflichten des Energielieferanten, Kündigung, Kontrahierungszwang, Ueberlassung an Dritte, Zuständigkeit der Gerichte, Reichshaftpflichtgesetz, Entscheidungen des Reichsgerichtes, Selbsthilfe, Nachbarrecht, Einführungsgesetz zum B. G.-B., wesentliche Bestandteile.)

Der zweite Teil beschäftigt sich mit der elektrischen Energie im Strafrecht (Reichsgesetz vom 9. 4. 1900, Reichsstrafgesetzbuch §§ 315, 316 und 366, Reichsgesetz vom 1. 4. 1898, §§ 6 und 12).

Der dritte Teil behandelt die elektrische Energie im Verwaltungsrecht (Reichsgewerbeordnung, Messung der Energie, Reichstelegraphengesetz, weitere gesetzliche Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften, Eisenbahnen, Krankenversicherungsgesetz, Unfallversicherungsgesetz, Invalidenversicherungsgesetz.)

In einem Anhang werden dann noch 23 verschiedene Gesetze, Verordnungen, Vertragsentwürfe und dergl. veröffentlicht.

80. Schulz, Ernst, Betriebsdirektor. Wissenswertes aus dem Dynamobau für Installateure. Mit 77 Abb. 159 Seiten Taschenbuchformat. Band III der Bibliothek

der gesamten Technik. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1906. (Preis brosch. Mk. 2.20, geb. Mk. 2.60.)

Die heutige Laufbahn eines Installateurs ist wenig dazu geeignet und bietet geringe Möglichkeit, in das Wesen der elektrischen Maschinen — die gleichwohl den Hauptbestandteil der von ihnen zu schaffenden Anlagen bilden — tiefer einzudringen. Wenige nur werden das Glück haben, einige Zeit im Prüfraum einer Maschinenfabrik Dienste tun zu dürfen. Die meisten treten von der technischen Schule zu einem Installationsbureau über und finden sich bald in der Praxis den Maschinen gegenüber, die sie im Laboratorium während ihrer Studienzeit bestenfalles für kurze Zeit als Objekte mehr oder weniger einfacher Versuche kennen gelernt haben. In der Praxis finden sie dann wenig Gelegenheit, ihre Kenntnisse auf diesem Spezialgebiete zu erweitern, auch nicht die Zeit, schwerer verständliche Werke zu lesen.

Es ist daher freudig und dankbar zu begrüssen, dass es der bekannte Spezialfachmann, der seit 15 Jahren als Dynamokonstrukteur in ständigem Verkehr mit Installateuren steht, übernommen hat, alles Wissenswerte aus dem Dynamobau in einem kleinen Taschenbuch für Installateure zusammenzufassen. Verfasser hat es verstanden, alles in populärer Weise zu schildern und alle Theorie grundsätzlich zu vermeiden, so dass zu erwarten steht, dass das Buch sich bei den breiten Massen der Installateure schnell Eingang verschaffen wird. Das Buch beschäftigt sich nur mit den elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Maschinen und umfasst die Gleichstrommaschinen, Wechsel- und Drehstrommaschinen, sowie Transformatoren. In einem Anhange werden schliesslich die Gleichstrommaschinen mit Wendepolen eingehend erörtert.

Das Werk, welches die wichtigsten Fragen des Elektro-Maschinenbaues in gedrängter, durch zahlreiche Abbildungen unterstützter Darstellung behandelt, kann allen Installateuren und ähnlichen Berufszweigen als ein geschätztes, unentbehrliches Mittel bei ihrer Tätigkeit empfohlen werden.

81. Streintz, Prof. Dr. Franz. Das Akkumulatorenproblem. Mit 6 Abbildungen. 34 Seiten Grossaktav. Heft 6 des IX. Bandes der von Prof. Dr. Ernst Voit herausgegebenen Sammlung Elektrotechnischer Vorträge. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1906. (Preis brosch. Mk. 1.20.)

Da ein Akkumulator eine Zelle ist, deren potentielle chemische Energie nach Leistung einer entsprechenden elektrischen Arbeit durch Zuführung elektrischer Energie von aussen in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden kann, ist er nach Ansicht des Verfassers als Maschine aufzufassen, deren Wert oder Unwert vom Standpunkte der Thermodynamik beurteilt werden muss. Der Planté'sche Bleiakkumulator entspricht den thermodynamischen Anforderungen; er ist daher eine vollkommene elektrochemische Maschine. Das vom Verfasser behandelte Akkumulatorenproblem bestehe darin, ob nicht eine andere Kombination von metallischen und elektrolytischen Leitern bei etwa gleicher thermodynamischer Vollkommenheit möglich ist. Zur Beantwortung dieser Frage wird zunächst der Planté-Akkumulator eingehend beschrieben und kritisch behandelt und seine thermodynamische Grundlage entwickelt. Im zweiten Teil wird der alkalische Akkumulator mit dem Blei-Akkumulator verglichen. Verfasser bezeichnet sämtliche bisherigen Versuche, Nichtbleiakkumulatoren herzustellen, als gescheitert: Der Nickel-Eisen-Sammler (Jungner-Edison) ist nicht imstande, einen Vergleich mit dem Planté'schen Akkumulator in theoretischer und praktischer Richtung auch nur entfernt zu bestehen.

Verfasser schliesst seine äusserst interessante und beachtenswerte Abhandlung mit folgenden Worten: „So wie es bisher nicht gelungen ist, das Metall Eisen durch ein anderes für die Bedürfnisse des alltäglichen Lebens zu ersetzen, so scheint auch für das Metall Blei in der Akkumulatorentechnik auf einen Ersatz nicht zu rechnen zu sein. Damit soll jedoch nicht jede Hoffnung auf die Möglichkeit der Erfindung eines leichten Nichtbleisammlers zerstört werden. Allein die Erfinder mögen zuerst darauf bedacht sein, die Lehren der Thermodynamik zu beherzigen, bevor sie mit Gebilden einer überhitzten Phantasie die Welt in Staunen setzen. Und auch die Gesellschaften, die für die Ausarbeitung eines neuen Akkumulators Lust und Liebe haben, können sich Geld, Mühe und Verdruss ersparen, wenn sie vorher durch einfache Aufnahme von Diagrammen über das Verhalten der einzelnen Elektroden ein Charakterbild ihres Schützlings gewinnen."

82. Vogel, Wolfgang, Ing. Der Motorwagen und seine Behandlung. Zweite verbesserte Auflage. Mit 92 Abb. 192 Seiten Oktav. Phönix-Verlag G. m. b. H., Berlin 1906. (Preis brosch. Mk. 4,20, geb. Mk. 4,80).

Dieses ausführliche Buch sagt alles, was der Automobilbesitzer, der Chauffeur, der Kauflustige und überhaupt jeder, der sich für Automobile interessiert, wissen muss.

Der Verfasser beschreibt nicht etwa nur ein bestimmtes Fabrikat, sondern er erläutert in leicht verständlicher Weise und mit Hilfe von vielen klaren Abbildungen Einrichtung und Behandlung sämtlicher Automobile, vom billigen kleinen Wagen mit Einzylindermotor bis zum grossen und grössten mit Zwei- und Vierzylindermaschine. Besonders erwünscht werden allen Automobilfahrern gewiss die eigenartigen, dem Buche beigegebenen „Schlüssel" sein. Mit Hilfe derselben vermag selbst der Unerfahrene eine Störung, welche ein Versagen der Maschine herbeiführt, in wenigen Augenblicken zu beseitigen. Führt der Automobilbesitzer seinen Wagen selbst, so dürfte ihm das Buch ein treuer und gewissenhafter Ratgeber sein. Wer dagegen die Leitung des Wagens einem Chauffeur überlässt, der gebe diesem das Buch, das Automobil wird sich dann in guter Ordnung befinden. Das Werk, welches den dritten Band in der vom Phönix-Verlag herausgegebenen „Motorfahrzeug-Bibliothek" bildet, ist auch ein gutes Lehrbuch für alle, die sich dem Chauffeurberuf widmen wollen.

Wenn wir dieses Buch hier registrieren, obgleich es sich gar nicht mit den Elektromobilen, auch nicht mit den Fahrzeugen mit gemischtem Betrieb beschäftigt, so geschieht dies hauptsächlich deshalb, weil auf Seite 31 bis 59 die verschiedenen Systeme elektrischer Zündung eingehend und gut beschrieben sind. Batteriezündvorrichtung ohne Wagnerschen Hammer, Ausschalter und Kontaktstöpsel, Frühzündvorrichtung, Batteriezündvorrichtung mit Wagnerschem Hammer, Schleifkontakte, Batteriezündvorrichtung mit Wagnerschem Hammer für Vierzylindermaschinen, Vorzüge und Fehler der Batteriezündvorrichtungen, sowie magnetelektrische Kerzenzündung mit Induktionsspule, magnetelektrische Abreissfunkenzündung, Kolbenabreisszündung und magnetelektrische Lichtbogenzündung sind die Unterabschnitte, in welchen an Hand zahlreicher Abbildungen und Darstellungsskizzen die elektrische Zündung behandelt wird. Auch der übrige Inhalt des Buches kann dem Leser für die Konstruktion von Elektromobilen manche Anregung geben.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Halle, E. v. Prof. Dr. Die Weltwirtschaft. Ein Jahr- und Lesebuch. I. Jahrgang 1906: I. Teil Internationale Uebersichten. 366 Seiten Quart. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1906. (Preis geheftet Mk. 6.—.)

b) Internationaler Telegraphisten-Kalender 1906. Herausgegeben von Geo. Evans und Otto Cautzler, Köln. In drei Sprachen: Deutsch, Französisch und Englisch. 320 Seiten Taschenbuchformat. Verlag von Karl Fiebelkorn, Gartz a. d. Oder.

c) Schmidt, Georg, Oberingenieur. Elektrische Telegraphie. Siebente, dem gegenwärtigen Stand der Technik entsprechend neu bearbeitete Auflage. Mit 484 in den Text gedruckten Abbildungen. 474 Seiten Kleinoktav. Verlag von J. J. Weber, Leipzig 1906. (Preis in Originalleinenband Mk. 6.—.)

d) Tenenbaum, J., Dipl.-Ing. Sämtliche Patentgesetze des In- und Auslandes in ihren wichtigsten Bestimmungen nebst dem internationalen Vertrag zum Schutze des gewerblichen Eigentums, dem Uebereinkommen Deutschlands mit Oesterreich-Ungarn, Italien und der Schweiz, den deutschen Gesetzen zum Schutze der Gebrauchsmuster, der Warenbezeichnungen etc. Sechste, völlig umgearbeitete Auflage. Verlag von H. A. Ludwig Degener, Leipzig 1906.

C. Fragekasten.

Unter dieser Rubrik werden wissenschaftliche oder praktische Fragen aus dem Gesamtgebiete der Elektrizität und Elektrotechnik gestellt werden. Die aus dem Leserkreise eingehenden Antworten werden nach den bei uns üblichen Honorarsätzen honoriert.

Fragen:

Frage 6. Von einem Abonnenten geht uns die Bitte zu, über das Patent Hargreaves und Bird für elektrolytisches Bleichverfahren von Holzstoff und Zellulose eine möglichst eingehende Auskunft zu erteilen, namentlich auch über den Kraftbedarf für ein bestimmtes Quantum Zellulose, die gebleicht werden soll. Eine grosse Anlage nach diesem Patente soll in Cheshire in England im Betriebe sein.

Wir bitten unsere verehrten Leser, uns durch Mitteilung neuerer Erfahrungen in unserem Bestreben, recht bald an dieser Stelle eine ausführliche Antwort veröffentlichen zu können, zu unterstützen. Einige Angaben über die Versuche von Hargreaves und Bird sind bereits in unserem Referat Nr. 468 enthalten, worauf wir an dieser Stelle hinweisen möchten.

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 10. Oktober 1906.

A. Literaturnachweis über 323 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Hefte (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

3481. Berechnung der Anlassvorrichtung für Einphasen-Induktionsmotoren. 2 Abb. Graphische Bestimmung des Anlassmomentes. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 286/8.)

3482. Die Spannungsregelung der Gleichstrom-Dynamos. Von H. M. Hobart. 9 Abb. Verf. bespricht seine Methode der Spannungsregelung und nimmt Bezug auf eine 550 KW Gleichstrom-Dynamo. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 283/6.)

3483. Magnetisierungsströme in Mehrphasen-Induktionsmotoren. Von R. E. Hellmund. 8 Abb. Verf. zeigt, dass, obwohl die Ströme der Sekundärwicklung auf die Feldverteilung einen günstigen Einfluss ausüben, sie doch verursachen, dass in der Primärwicklung ein nicht sinusförmiger Strom fliesst. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 329/30.)

3484. Asynchrone Wechselstrommaschinen. Von G. Faccioli. Beschreibung der Maschinen und der Wirkungsweise bei verschiedenen Verhältnissen der Erregung; Regelung. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 346/9.)

3485. Das Magnetfeld in Einphasen-Induktionsmotoren. Von A. S. Mc Allister. 4 Abb. Verf. zeigt, dass die Erscheinungen, die mit der Erzeugung des Magnetfeldes in Einphasen-Induktionsmotoren im Zusammenhang stehen, in der einfachsten Weise untersucht werden können, indem man auf die bekannten elektromagnetischen Beziehungen eingeht; es ist dann nicht nötig, auf imaginäre physikalische oder mathematische Darstellungen zurückzugreifen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 326/9.)

3486. Verhinderung der Funkenbildung an Wechselstrom-Kommutatormotoren. 1 Abb. Auszug aus der amerikanischen Patentschrift von M. Latour. Ein bestimmter hoher Widerstand wird zu jeder Ankerspule parallel geschaltet. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 276.)

3487. Ein Motor-Generator gedrängter Bauart. Auszug aus der amerikanischen Patentschrift von L. A. Tirill. Beschreibung und Illustration einer Anordnung eines Motor-Generators, welche den geringsten Platz einnimmt. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 276.)

3488. Wendepolmotoren für variable Umdrehungszahl. 2 Abbildungen. Illustration und Beschreibung der von der General Electr. Co. auf den Markt gebrachten besonders für Werkzeugmaschinen-Antrieb geeigneten Wendepolmotoren. Kleine Typen von 5 bis 20 PS; grosse Typen bis 130 PS. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 455.)

3489. Kreisdiagramm und Entwurf von Induktionsmotoren. Von A. Miller Gray. 3 Abb. Einfache Methode zur Festlegung der Bestimmungsgrössen eines zu entwerfenden Induktionsmotors. (Elektr. World 1906, Bd. 48, S. 284/5.)

3490. Grosse Allis-Chalmers Induktionsmotoren. 4 Abb. Beschreibung der an die Anaconda Minen (Kupfer) gelieferten grossen Induktionsmotoren. 1200 PS, 360 Touren, Drehstrom, 2880 V. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 228/9.)

3491. Eine Methode zur Bestimmung der Eisenverluste in Polschuhen. Von T. F. Wall und S. P. Smith. Referat nach The Electrician (Lond.), 27. Juli. Die Methode besteht darin, zuerst die durch diese Verluste in dem Polschuh erzeugte Wärme zu messen und dann die elektrische Energie, die erforderlich war, um den Polschuh auf der gleichen Temperatur zu halten; die Betriebsverhältnisse bleiben hierbei dieselben mit der Ausnahme, dass in letzterem Falle der betreffende Pol nicht magnetisiert ist. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 335/6 u. Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 264/5.)

3492. Neuere Versuche an Turbo-Alternatoren. Von L. Legros. Ref. nach L'Eclair. Electr., 28. Juli. Angaben über Leistungsversuche an Turbo-Alternatoren der Gesellschaft Orlikon. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 265.)

3493. Motor für hohe Umdrehungsgeschwindigkeit und hohe Ueberlastungsfähigkeit zu Versuchszwecken. 1 Abb. Der International Steam Pump Co. in Harrison, N. J. wurde von der General Electric Co. ein Versuchszwecken dienender Motor geliefert. 200 PS bei 220 V u. 750—1500 Touren, und 100 PS 375 bis 750 Touren bei 110 V. Weitere Angaben über den Motor. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 268 u. Electr. World 1906, Bd. 48, S. 340.)

3494. Einfluss der Verwendung von Wendepolen auf die Dimensionierung von Gleichstrommotoren. Von C. H. Bedell. Ref. n. American Institute. Juli 1906. Bessere Form des kommutierenden Feldes. Grössere Anzahl Amperewindungen pro cm Ankerumfang zulässig, ebenso sehr kleiner Wert des Luftzwischenraumes, besserer Wirkungsgrad bei variabler Belastung u. s. w. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 1 ', S. 345/6.)

3495. Einphasen-Induktionsmotor zum Selbstanlassen. 1 Abb. Auszug aus der Patentschrift von M. Milch. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 331.)

3496. Praktische Gesichtspunkte beim Betrieb von Motor-Balancers. Von W. Kavanagh. Verf. beschreibt zunächst die übliche Anordnung und gibt Anleitungen für den Betrieb. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 224.)

3497. Einphasenmotoren und Einphasenbahnen. Von Becker. Bis vor kurzem für Stadt- und Vorortbahnen Gleichstromserienmotor, bis 1903 für Wechselstrom nur mehrphasige Motoren. In den letzten Jahren sind verschiedene selbstangehende, in der Umlaufzahl regelbare Einphasenmotoren konstruiert und gebaut worden. Sie haben alle bereits die Versuchszeit hinter sich: die Hamburger Stadt- und Vorortbahn wird vom Staat mit Einphasenstrom betrieben werden. Bis zum Oktober dieses Jahres sind 51 Doppelwagen zu liefern. — Es folgen dann theoretische Betrachtungen. Einteilung der Einphasen-Kommutatormotoren in drei grosse Gruppen (Wechselstrom-Reihenmotoren oder Konduktionsmotoren, die Winter-Eichberg-Einphasenmotoren der A. E. G. und die Repulsionsmotoren. — Schliesslich wird die Hamburger Stadt- und Vorortbahn (s. auch Z. d. V. d. I. 1905, S. 1653 und 1906, S. 785) behandelt. (Zeitschrift d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1369.)

3498. Der Lamme'sche Induktionsmotor. 3 Abb. Beschreibung des Lamme'schen Patentes. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 407/8.)

3499. Ueber die Schmierpräparate des Kollektors und den Einfluss derselben auf die Schonung des letzteren. Anpreisung eines Kollektorschmiermittels genannt „Collectorosin" von der Firma Friedr. Dürr Söhne, Stuttgart. (Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb. 1906, Jahrg. 23, 382.)

3500. Neuere Formen und Untersuchungen von Influenzmaschinen. Von W. Wolf. 24 Abb. Verf. berichtet über die Ausbildung der Influenzmaschinen, deren Brauchbarkeit zur Erzeugung von Röntgenstrahlen sich nun erwiesen hat. Schaltungsarten der Sektoren. Einige neuere Verbesserungen an Influenzmaschinen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 652/5, 688/691.)

3501. Bemerkungen zur Abhhandlung: Kupferverluste und Ausnützungsfähigkeit der Doppelstromgeneratoren von Ingenieur Felix Horschick (E. T. Z. 1904, Heft 2.) Von Prof. J. Puluj. Aufklärung eines Irrtums in der genannten Abhandlung. (Elektrotechnik u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 689.)

3502. Das allgemeine Drehstrom-Diagramm. Von F. Niethammer. Mit 31 Abb. Verf. beabsichtigt, das genaue Drehstromdiagramm in systematischer Weise auf alle bekannten Drehstrommaschinen (Generatoren, Motoren, Umformer, Regulatoren) anzuwenden und die zur Konstruktion desselben erforderlichen rechnerischen Grundlagen zusammenzustellen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 647/2, 666/673.)

3503. Ueber die Kommutierung bei kompensierten Maschinen. Von Marius Latour. Mit 2 Abb. Allgemeine Bemerkungen über die Kommutierung bei kompensierten Maschinen im Anschluss an die Abhandlung von R. Richter über die Wechselstrom-Reihenschlussmotoren der Siemens-Schuckertwerke (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 780/781.)

3504. Die wahre Bedeutung der Flügel am Reibzeug der Elektrisiermaschine und ihr Ersatz. Von W. Holtz. Mit 1 Abb. Referat nach Annalen der Physik 1905, Bd. 18, S. 1054. Die Flügel können nur dadurch wirken, dass sie dem Zurückströmen der Glas-Elektrizität nach dem Reibzeug hinderlich sind. (Elektrotechnische Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 774.)

*3505. Einiges über den mechanischen Teil des Entwurfes elektrischer Generatoren. Von R. Livingstone. Siehe Ref. Nr. 533. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 253/4.)

*3506. Die Entwicklung der Einphasenmotoren. Von L. J. Pumphrey. 5 Abb. Siehe Ref. Nr. 534. (The Electr. Rev. Lond 1906, Bd. 59, S. 737/9.)

*3507. Parallelschalten von Wechselstrommaschinen (Vergrösserungsfaktor und synchronisierende Kräfte.) Siehe Ref. Nr. 532. (Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure 1906, Bd. 50, S. 1364/1365.)

*3508. Potiers Dreieck bei Berücksichtigung der Magnetstreuung Von J. K. Sumec. Siehe Ref. Nr. 536. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 687.)

*3509. Ueber Wechselstrom-Kommutatormotoren. Von Friedr. Eichberg. Mit 7 Abb. Siehe Ref. Nr. 535. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 769/772.)

3510. Betrachtungen über den Einfluss des Wendepoles auf den Entwurf normaler Gleichstrommaschinen. Von Wilh. Oelschläger. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 783/785.)

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

*3511. Messungen am Premier-Akkumulator. Von Dr. R. T. Glazebrook. Messungsergebnisse in Form von Tabellen und Kurven. Siehe Referat Nr. 538. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 288/9.)

3512. Der Nickel-Eisen-Akkumulator. Von F. Zedner. Ref. n. Engineering Juli 2[illegible]. Untersuchungen über die Zusammensetzung der Nickelelektrode. Ladung und Entladung der Zelle. Kapazität. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 225.)

3513. Ueber den Einfluss der Korngrösse auf das Verhalten des Mercurosulfats in den Normalelementen. Von Dr. H. v. Steinwehr Referat aus Zeitschr. f. Elektroch. 1906, Bd. 12, S. 578/581. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 216/217.)

3514. Verbesserungen an Apparaten zum Ablassen von Gefässen oder dgl. Von The Chloride Electrical Storage Company und Philip Millais Benest. Engl. Pat. 15214. Mit 2 Abb. Die Vorrichtung ist an der Wand am unteren Ende von Batteriegefässen zur Entleerung der Säure angebracht. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 212/213.)

3515. Verfahren zum Ueberführen von Bleischwamm in Bleisulfat. Von Charles I. Reed. Amerik. Patent 825981. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechn. 1906, Jahrg. 7, S. 212.)

3516 Sekundärelementplatte. Von William L. Silvey. Amerik. Patent 824828. Mit 5 Abb. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechn. 1906, Jahrg. 7, S. 211.)

3517. Verfahren zur Herstellung von Sammlerplatten durch Umgiessen eines gegossenen Massekernes mit einem Masseträger. Von Louis Nestor Joseph Roselle. D. P. 168748. Mit 5 Abb. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechn. 1906, Jahrg. 7, S. 210/211.)

3518. Positive Polelektrode für galvanische Elemente mit neutralem Elektrolyten und Bleisulfat oder einer anderen unlöslichen bezw. schwerlöslichen Bleiverbindung als Depolarisator. Von Edouard Heymann. D. P. 174287. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechn. 1906, Jahrg. 7, S. 209/210.)

3519. Thermoelektrische Batterie und Apparat von George H. Cove. Amerik. Pat. 824684. Beschreibung mit 1 Abb. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 208.)

3520. Beschränkte Verwendung von Akkumulatorenkästen aus Zelluloid. Von Ing. O. Brandt. Kästen für Batterien über 16 Volt dürfen nicht aus Zelluloid bestehen. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 535/536.)

3521. Das Wedekind-Element. Mit 2 Abb. Ergänzung zu der Mitteilung E. T. Z. 1906, S. 27. Siehe unser Referat Nr. 10. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 818.)

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

3522. Ein neuer Frequenzmesser. 1 Abb. Beschreibung und Illustration des Everett-Edgecumbe Frequenzmessers. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 294.)

3523. Ein verbesserter automatischer Magnet-Ausschalter. 1 Abb. Auszug aus einer amerikanischen Patentschrift. (M. Scott.) Die Erfindung betrifft einen elektromagnetischen Ausschalter für starke Ströme und hohe Spannungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 263.)

3524. Automatische Feeder-Regulatoren. 6 Abb. Beschreibung der Ausführungsformen der General Electr. Co. Vorrichtungen für die automatische Spannungsregelung der Feeder-Ströme für Kraft wie für Licht. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 230.)

3525. Der kombinierte Zähler Viktor. 2 Abb. Die Johns-Manville Co., New York bringt einen Zähler „Victor" auf den Markt, welcher auf einem Zifferblatt Volt, Ampere, Watt und PS abzulesen gestattet. Kurze Beschreibung des Zählers. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 267.)

3526. Neuer Reyrolle-Apparat. 1 Abb. Schalttafel für die Installation von Elektromotoren. Beschreibung und Abbildung der von Reyrolle & Co. auf den Markt gebrachten Ausführung. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 198/9.)

3527. Verbesserter Ausschalter. 1 Abb. Beschreibung der von Robinson & Co. gelieferten Ausschalter (in Grössen bis 1500 Amp). Einfachheit, geringes Raumbedürfnis. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 199.)

3528. Magnetischer Temperatur-Anzeiger für die Zwecke des Stahlhärtens. Von W. Taylor. Referat über einen Vortrag vor der British Association. Prinzip. Ausführungen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 207.)

3529. Elektrolytischer Gleichrichter für Wechselstrom mit Aluminiumelektrode. Von Oswaldo de Faria. Mit 1 Abb. D. P. 169335, dadurch gekennzeichnet, dass die kurze, stabförmige Aluminiumelektrode von unten her in das die elektrolytische Flüssigkeit enthaltende Gefäss eingeführt ist, während die sie umgebende, erheblich längere Kohlenelektrode an ihrem oberen und unteren Teile mit Oeffnungen versehen ist, zum Zweck, durch die durch diese Anordnung erzielte lebhafte Zirkulation die Erwärmung des Elektrolyten zu verzögern. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 213/214.)

3530. Mechanische Wechselstrom-Gleichrichter zum Laden von Akkumulatoren. 7 Abb. Beschreibung des Systems Koch. Anwendungsgebiete. Vorteile gegenüber anderen Gleichrichtern. (Elektrotechnische Nachrichten 1906. Jahrg. 2, S. 350/351, 365/366.)

3531. Neue Geschwindigkeitsmesser für Automobile. Das Preisausschreiben Baron Henry Rothschild's hat als ersten Preis einen Odotachymeter nach dem Prinzip der magnetischen Rotation gezeitigt. Beschreibung des Prinzipes des Apparates. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 368.)

3532. Konstruktion und Berechnung elektrischer Regulatoren und Anlasser. II. Teil. Von R. Weigel. Im Ganzen 63 Figuren. Konstruktion von Anlassapparaten für Gleichstrommotoren. Berechnungsbeispiel eines normalen 4 PS-Gleichstrommotor-Anlassers. Anlasser mit Tourenerhöhung und -Erniedrigung (Beispiele). (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 771/2, 807/9, 823/825, 835/837, 862/864.)

3533. Wechselstromzugmagnete. Von Lindquist. Referat aus Electr. World, 27. 6. 06. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 694.)

3534. Schalter und Sicherungen. 4 Figuren. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. Beschreibung von 15 Patenten. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 696/698.)

3535. Zeitzähler. Von Ernst Wagmüller. 6 Abb. Beschreibung der Veritaszähler. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 823.)

3536. Ueber Fernspannungs-Messungen ohne Prüfdrähte. Von G. Rasch. Mit 3 Schaltungsschemata. Auch bei Gleichstromanlagen lassen sich Fernspannungen bei geeigneten Vorkehrungen ohne Prüfdrähte messen. Mit hinreichender Genauigkeit lässt sich das Verfahren auch auf die Spannungen der Speisepunkte elektrischer Bahnen mit Schienenrückleitung anwenden. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 805/806.)

3537. Gleichmässig veränderliche hohe Widerstände und Selbstinduktionen. 2 Abb. Referat nach Verhandl. d. deutsch. Phys. Gesellschaft Bd. 8, S. 121/123. Ein neuer von A. Koepsel angegebener Widerstand. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 794.)

3538. Elektrische Wasserwiderstände. Von K. Wallin. Konstruktion von Wasserwiderständen und ihr Verhalten in reinem Wasser und in Sodawasser. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 294).

3539. Frequenz-Messer. Everett, Edgcumbe and Co. Konstruktion und Beschreibung eines neuen, nach Prof. Ayrton gebauten Frequenzmessers, beruhend auf Schwingungen von Federn über Magnetpolen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 336.)

*3540. Neuere Verwendung von elektrischen Pyrometern. Siehe Referat Nr. 542. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 198/9.)

*3541. Elektrizitätszähler. System Baumann. 6 Abb. Siehe Referat Nr. 541. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 97/100.)

*3542. Eine elektrische Methode zur Bestimmung der Elastizitätsgrenze von Metallen. Siehe Referat Nr. 544. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 193.)

3543. Das Nachsehen und der Unterhalt der Zähler. Von A. W. Zahm. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 395/6.)

*3544. Automatischer Kurzschliesser für ein Zusatz-Maschinenaggregat. Siehe Referat Nr. 539. (Eisenbahntechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 696.)

3545. Ueber ein neues Verfahren zur selbsttätigen Spannungs- und Isolations-Kontrolle. Von Dr. M. Kallmann. Siehe Referat im Novemberheft. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, Heft 29/30.)

3546. Die praktische Anwendung direkter Zeitbestimmung im Messwesen der Schwachstromtechnik. Von Ing. H. C. Steidle. 10 Abb. Siehe Referat im Novemberheft. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 763/768.)

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

3547. Kabelführungsstück „Oldburg". 1 Abb. Kurze Beschreibung und Illustration. Fabrikat der Oldburg Steel Conduits, Ltd. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 294.)

3548. Eine ökonomische Methode der Anfertigung von Induktionsspulen. Von W. F. Lent und L. B. Weeks. 5 Abb. Anleitung zum Selbstanfertigen von Spulen. Die Methode verwertet billiges Arbeitsmaterial, nimmt weniger Zeit in Anspruch und liefert bessere Spulen, wie sie sonst erhältlich sind. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 214/5.)

3549. Hochspannungs-Isolator System Semenza. 4 Abb. Für Betriebsspannungen von 35000 bis 50000 V. Kostenersparnis bis zu 40% gegenüber den gebräuchlichen Typen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 299/0.)

3550. Die Stromverteilung in Bolton. 5 Abb. Angaben über Kabel, Schalter, Sicherungen, Einrichtungen der Unterstationen, Schalttafeln. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 181/3.)

3551. Neues auf dem Gebiete der Installationstechnik elektrischer Anlagen. Mit 17 Abb. Doppelisolierrohrsystem „Siw" der Süddeutschen Isolierrohr-Werke in Lauf. (Zeitschr. f. Elektrotechnik u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 375/377.)

3552. Doppelisolierrohr „Siw". Mit 13 Figuren. Mitteilung der ausführenden Firma (Süddeutsche Isolierrohrwerke Lauf bei Nürnberg.) Angaben über die lichten Weiten für verschiedene Drahtstärken etc. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 536/538.)

3553. Anregung zu einer neuen Verbindungsart elektrischer Leitungen. Mit 4 Abb. Beschreibung einer Leitungsverbindung (Kupferhülse). (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1034/1037.)

3554. Die Fernleitungsanlage der elektrischen Bahn Long Island Railroad. W. N. Smitt beschreibt Ltr. Ry Journal 9. 6. 06 diese ausgedehnte Bahnanlage. Kurzes Referat über diese Abhandlung. (Elektrotechnik u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 693.)

3555. Kabel, Isolatoren u. dergl. Mit 4 Abb. Uebersicht aus der Patentliteratur des In- und Auslandes. Kurze Beschreibung von 16 Patenten. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 677/678.)

3556. Einiges über unterirdisch verlegte Leitungen. Von L. A. Ferguson. Mit 19 Abb. Das Einziehsystem; Bauart der Kabelkanäle, praktische Winke für die Ausführung der zugehörigen Arbeiten. Papierkabel halten höhere Belastung aus als Gummikabel. Einige Belastungsversuche. Tabelle über Isolationsdicken von Hochspannungskabeln. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 776 nach Transactions of the International Congress St. Louis 1904, Bd. II, S. 665/685.)

3557. Einziehen von Seilen in Kabelröhren durch Frettchen. Referat nach Western Electrician 1906, Bd. 39, S. 36. In Lafayette (Indiana) benutzt die Central Union Telephone Co. ein Frettchen zum Einziehen der Seile in die Kabelröhren. Dem Tiere wird ein Geschirr angelegt und mit diesem das Seil verbunden. Dann steckt man den Kopf des Frettchens in den Anfang der Röhre, während man am anderen Ende ein Stück frisches Fleisch hinhält. Alsbald wittert das Tier die Nahrung und stürzt sich ihr entgegen, das Seil hinter sich herziehend. Das Verfahren soll sich durch grosse Schnelligkeit auszeichnen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 775.)

3558. Installationswesen. Fragen Nr. 188/197 mit Antworten. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 814/815.)

3559. Erwärmungsversuche mittels Drehstromes in Kabeln. Von den Land- und Seekabelwerken in Köln-Nippes. Mit 5 Abb. Bemerkenswerte Versuchsergebnisse in einer Anzahl von Kabeln. (Elektrotechn. Zeitschr 1906, Jahrg. 27, S 813/814.)

*3560. Ueber eine eigenartige Methode zur Herstellung von Kabelrohrkanälen. Mit 1 Abb. Siehe Referat Nr. 548. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1003/1004.)

*3561. Fernleitung Syracuse-Niagara-Falls. Siehe Referat Nr. 547. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 842/843.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

3562. Die Wasserkraft des Bodensees. Von R. Gelbke. Referat nach Schweizerische Bauzeitung. Durch Regulierung des Ausflusses und Anlage eines Wehres in der Nähe von Hemmishofen liesse sich eine Wassermenge von 1 Milliarde m³ ansammeln. Nutzbares Gefälle im Mittel 1,8 m. Kostenvoranschlag 4—5 Millionen Mk. Vergrösserung der Rheinwasserkräfte, Vorteile für die Schiffahrt. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 110.)

3563. Ausnützung der Wasserkräfte der Schweiz. Vorhanden bis jetzt Wasserkraftanlagen mit insgesamt 175000 PS. Nach Schätzungen sind noch etwa 1 Million PS zu gewinnen. Anlagekosten pro PS 3000 M. bis 7400 M. Selbstkosten pro hydraulische Jahrespferdekraft 40—80 M.; Dampfpferdekraft pro Jahr 210 M. (L'Electricien 1906, Jahr 26, S. 110.)

3564. Das Elektrizitätswerk Orangeburg der Rockland Light & Power Co. 7 Abb. Ca. 1700 KW. Beschreibung der Maschinenanlage. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 209/12.)

3465. Davies Patent-Wasserröhrenkessel. 2 Abb. Beschreibung und Illustration nach einem eingesandten Prospekt. (The Electr Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 813/4.)

3566. Das Elektrizitätswerk von Fremantle, W. A. 4 Abb. Beschreibung des städtischen Elektrizitätswerkes in Fremantle. (Bahn und Licht.) 600 KW. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 298/0.)

3567. Die Erzeugung von Brennstoff. Von E. Thomson. Referat nach Cassier's Magazine. Angesichts der kommenden Erschöpfung der Kohlenlager bespricht Verfasser die Möglichkeit Alkohol aus Abfallprodukten sehr billig und in grossen Mengen herstellen zu können und denselben in eigens hierzu gebauten Motoren zu motorischen Zwecken dienstbar zu machen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 232.)

3568. Die neueren Entwicklungen der Dampfturbine. Von G. Gerald Stoney. Diskussion über obige Abhandlung. (Sektion G der British Association.) (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 243/4.)

3569. Eine moderne Ueberlandzentrale. 2 Abb. Angaben über eine Ueberlandzentrale in der Gegend von Boston (Stadt Quincy) 800 KW. Drehstrom. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 219/1.)

3570. Die Nutzbarmachung der Hochofengase zu Kraftzwecken. Die Verwendung der Gasmaschinen in der amerikanischen Hütteninindustrie. Statistische Angaben über die gesamte Menge der in den verschiedenen Betrieben disponiblen Hochofengase. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 19 6, Bd. 4, S. 291/2.)

3571. Versuche in einer kleinen mit Gasolin-Maschinen ausgerüsteten Lichtzentrale. Von B. F. Eyer. Referat nach The Industrialist. Leistungsversuche. Kosten pro KW-Stde 20 Pfg. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 252.)

3572. Eine neue Kraftstation in Südamerika. Notiz über eine hochmoderne Kraftstation in Nichtheroy (30 Meilen von Rio de Janeiro.) Nutzbarmachung einer Wasserkraft ca. 8000 PS Drehstrom. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 255.)

3573. Der Wirkungsgrad von Dampfkraftanlagen. Von Walter A. Vignoles. 3 Abb. I. Wirtschaftlichkeit der Kesselanlagen. II. Wirtschaftlichkeit der Maschinenanlage. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 259/3.)

3574. Ueber den gegenwärtigen Stand der Gasturbinenfrage. Von C. E. Lucke. Referat nach Engineering Magazine, August. Der in Arbeit umgewandelte Wärmebetrag ist sehr gering. Verf. ist der Ansicht, dass die Bemühungen eine erfolgreiche Gasturbine zu bauen, noch lange Zeit fruchtlos bleiben werden. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 243.)

3575. Der Einfluss der Verwendung von mit Frischdampf vorgewärmtem Speisewasser auf die Leistung und den Wirkungsgrad von Dampfkesseln. Von G. Wilkinson. Um die Leistung einer Kesselanlage zu erhöhen, ohne den Wirkungsgrad zu erniedrigen, ist es notwendig, das Speisewasser auf eine Temperatur nahe der Dampftemperatur in einem Kessel vorzuwärmen und dieses so vorgewärmte Speisewasser in den Wasserraum des Dampfkessels einzuführen: auf diese Weise wird ein viel grösserer Teil der gesamten Heizfläche in tatsächliche Verdampfungsfläche umgewandelt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 166/9, 218/9.)

3576. Eine hydroelektrische Anlage auf einer Farm. 4 Abb. Beschreibung eines kleinen Werkes, das eine vorhandene Wasserkraft ausnützt. 12,5 KW-Generator. Die elektrische Energie wird zur Beleuchtung und Heizung verwendet. Rahm-Separator mit elektromotorischem Antrieb. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 318.)

3577. Die hydroelektrische Anlage in Luzern (Schweiz.) Von F. Koester. 11 Abb. Ausnützung der Wasserkraft des Erlenbaches bei Engelberg. Kraft und Licht

für Luzern, Bahnbelastung (elektrische Bahn Stansstad-Engelberg) ca. 8000—10000 PS. Beschreibung der Anlage. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 200/4.)

3578. Der Entwurf von Hochofen-Gasmaschinen in Belgien. Von H. Hubert. Konstruktionsdetails von Gasmaschinen der Cockerill Co. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 196/8.)

3579. Nutzbarmachung der Hochofengase zu Kraftzwecken. Von H. Freyn. Referat nach Journal of the Western Society of Engineers. Angaben über die durch die Nutzbarmachung der Abgase (Erzeugung elektrischer Energie) erzielten Ersparnisse. Tabellen. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 331/2.)

3580. Die Elektrizitätswerke von Schaffhausen. Von J. Reyval. 4 Abb. Beschreibung der elektrischen Anlagen der Stadt Schaffhausen. 2 Werke am rechten Rheinufer. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 252/8.)

3581. Das hydro-elektrische Werk in Winnipeg. Beschreibung der Anlage der Stadt Winnipeg (Hauptstadt von Manitoba, Kanada.) Leistung 30000 PS. Ausnutzung der Wasserkraft des Flusses Winnipeg. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 98.)

3582. Nutzbarmachung der Wasserkräfte Italiens. Referat nach L'Elettricista. Nach den Erhebungen einer Kommission sollen noch 5 Millionen hydraulische PS disponibel sein. Angaben, wie sich diese Wasserkräfte auf die einzelnen Provinzen verteilen. Italien importiert heutzutage Kohlen im Gesamtwerte von 120 Mill. Mk. (L'Electricien 1906, Jahrg. 23, S. 127.)

3583. Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Rheins. 8 Abb. Beschreibung des Projektes von R. Köchlin. Nutzbarmachung der Wasserkraft des Rheines in der Nähe von Mühlhausen. Verteilung elektrischer Energie nach Basel, Oberelsass und Baden. Beschreibung der projektierten Wasserbauten (Walzenwehr.) Gesamte gewinnbare Energie 62000 PS. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 118/22.)

3584. Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg. Von Kilchmann. Einrichtung des Kraftwerkes etc. (Schweizerische Bauzeitung 1906, S. 51/57.)

3585. Der Dampfturbinenbau der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Von O. Lasche. Mit 96 Figuren. Allgemeiner Aufbau. Die Fabrikation der Turbodynamos. Das Prüffeld. Wasserbremse für 3000 PS bei 600 Uml. p. Min. für die Turbine des Dampfers „Kaiser". Kammlage für 900 Uml. p. Min. bei rund 50 t Belastung. Drucklagerversuche mit Oeldruckentlastung. Versuche mit einem Reibungsdrucklager. Materialfragen. (Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1289/1306, 1353/1361.)

3586. Die Kraftstation der Western New York and Pennsylvania Traction Co. Bau in Ceres, N. Y. Vier 500 PS-Gasmaschinen. Drehstrom. Nähere Angaben über das Werk und die Unterstationen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 204/5.)

3587. Vereinigung einer Beleuchtungs-Zentrale mit einer Dampfheizungsanlage. 2 Abb. Angaben über eine derartige Anlage in Canton, Ohio. Maschinenleistung 700 PS. Dampf-Fernheizung. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 221/2.)

3588. Nutzbarmachung der Abgase. Referat nach Mines and Minerals. Angaben über die wieder gewinnbare Energie, sowie einige ausgeführte Anlagen. Mit jeder Tonne Eisen geht ein Betrag an Wärme verloren, der etwa 675 PS. äquivalent wäre, einen Wirkungsgrad der Gasmaschine von 26% vorausgesetzt. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 222.)

3589. Ueber Achsenregler. Von W. H. Wakeman. 20 Abb. Beschreibung einer Anzahl amerikanischer Typen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 225/9.)

3590. Turbo-Generator. 1 Abb. Referat nach Lond. Elect., Juli 6. Beschreibung eines Örlikoner Turbo-Generators (Drehstrom, 1500 KW.) (Electr. World 1906, Bd. 48, 247/8.)

3591. Der Wirkungsgrad von Dampfkraft-Anlagen. Von Vignoles. 1 Abb. Referat nach Lond. Elec. 29. Juni. Verf. analysiert die Oekonomie im Kesselhaus elektrischer Zentralen und bringt Kurven über den Dampfverbrauch pro KW-Stde. Unter anderem ist Verf. der Meinung, dass der elektrische Antrieb der Speisewasserpumpen wirtschaftlicher ist wie die Verwendung der Dampfpumpe. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 248.)

3592. Dampf-Kondensatoren. Von Neilson. Referat nach Lond. Electr. Rev. 15. Juni. Der hohe Einfluss von Kondensations-Anlagen auf die Wirtschaftlichkeit der Kraftstation wird selbst jetzt noch kaum ganz allgemein gewürdigt. Verf. zeigt, in welcher Weise die Kondensatoren den Preis der erzeugten Einheit beeinflussen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 248/9.)

3593. Erweiterungen der Greenock-Elektrizitätswerke. 4 Abb. Ausführliche Angaben über den weiteren Ausbau der Werke. (Electr. World 1906, Bd. 59, S. 178/0.)

3594. Eine neue Type von Dampfkondensatoren. Angaben über zwei neue Kondensations-Anlagen. (Elektrizitätswerk Wallasey. Liverpool, 20000 kg und 7000 kg Dampf pro Stunde.) Schilderung des Prinzips. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 196/7.)

3595. Neuere Fortschritte in der Dampfturbinen-Industrie. Von G. Stoney. Referat über einen vor der British Association gehaltenen Vortrag. Neuere Dampfturbinen-Antriebe. (Grosse Generatoren. Gebläse, Antriebe von Schiffen u. s. w.) (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 208/9.)

3596. Die Gleichstrom-Hochspannungs-Fernleitung Moutier-Lyon. 9 Abb. Ausführliche Beschreibung der nach dem Thury-System gebauten Anlage. 140 km Fernleitung. Leistung der Kraftstation in Moutier (Schweiz) 4500 KW. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 219/20.)

3597. Die elektrische Beleuchtung von Port Louis, Mauritius. 4 Abb. Nutzbarmachung einer Wasserkraft. 75 KW. Einphasenstrom 5000 V. Einige Angaben über Leitungen und Unterstation. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 223/4.)

3598. Die städtische Elektrizitätsversorgung von Johannesburg. Kurze Angaben über die Elektrizitätswerks-Verhältnisse in Johannesburg. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 239/40.)

3599. Elektrische Licht-Zentrale mit Oelgasmaschinen-Antrieb. Von H. B. Sweet. Beschreibung einer Anlage in Camden, N. Y. Zwei 170 PS-Gasmaschinen. Beschreibung der Maschinen-Anlage. Wirtschaftlichkeit. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 393/4.)

3600. Müllverbrennungs-Anstalt der Stadt Fiume. Angaben über den Betrieb, Betriebsergebnisse. Beschreibung der Anlage. (Journal für Gasbel. 1906, Jahrg. 49, S. 716.)

3601. Das Wasserkraftwerk am Pikes Peak. Von Br. Böhm-Raffay. Ausnutzung der ausserordentlich grossen Druckhöhe von 735 m und desjenigen Wassers, welches zur Versorgung der Stadt Colorado Springs dient. Beschreibung der Röhrenanlage, der Anordnung der Maschinengruppen, Angaben über die Maschinen, den Anschluss etc. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahr 23, S. 830/832.)

3602. Eine Francis-Turbine von 10000 PS für das Kraftwerk Snoqualmie-Falles bei Seattle. Kurzes Referat aus Génie civil 23. 6. 06 (Elektrot. u. Maschinenb. 1906, Jahrg. 24, S. 692.)

3603. Ueber den Wirkungsgrad von Oberflächen-Kondensatoren. Von R. L. Weighton. Referat nach Engineering 13. und 20. 4. 06. Drei Punkte, durch welche der Wirkungsgrad erhöht werden kann, fünf Umstände, welche bei einem Kondensator mit gut gewählten Abmessungen zu beobachten sind. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 691.)

3604. Braunkohlen-Sauggas-Anlagen. Kurze Angaben aus Uhland. Der praktische Masch.-Konstr. 5. 7. 1906. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 674/675.)

3605. Das neue hydro-elektrische Kraftwerk von Tessin. Besprechung des von der Elektrizitätsunternehmung Conti hergestellten Werkes. Referat aus Génie civil 2. 6. 1906 nach Monitore Tecnico. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 675.)

3606. Die Kohlen- und Aschen-Förderungsanlage im Kraftwerke der Untergrundbahn New York. Von S. G. Freund-New York. Mit 7 Abb. Ausführliche Beschreibung der Anlage. Schaltung des elektrischen Teiles des Verladeturmes. Die Anlage ist von der Robins Conveying Belt Co., New York City ausgeführt. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 789/792.)

3607. Das städtische Elektrizitätswerk in Schwerin i. M. Von Direktor Schirmacher. Mit 7 Abb. Bei dem nicht zu leugnenden Missruf, in welchen infolge mancherlei Vorkommnisse der Sauggasbetrieb bei grösseren Elektrizitätswerken in den letzten Jahren gekommen ist, liefert das hier beschriebene Werk (zwei 300 PS-Maschinen) einen Beweis, dass solche Anlagen, richtig bemessen, angelegt und betrieben, durchaus zuverlässig sein können, und dass keine unüberwindbaren Schwierigkeiten in allen Teilen zu befürchten sind. Auch für die oft zu ernsten Klagen führenden Auspuffgeräusche, Anblase-, Abgas- und Abwässer-Gerüche sind ausreichende Mittel zur Beseitigung bekannt, wenn auch über dieselben von Fall zu Fall Entscheidung getroffen werden muss. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 785/789.)

3608. Ueber die Vorteile der Transformatoren-Einbaustationen. Von L. Bernard-Brixen. Erläuterung der Einbaustationen, ihre mannigfaltigen Vorteile und geringen Nachteile. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 812/813.)

3609. Elektrische Kraftstation Trollhätan (Schweden.) Verschiedene Vorschläge und Projekte zur Ausnutzung der Wasserfälle am Goetfluss bei Trollhätan. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 294.)

*3610. Die Kehricht-Verbrennungsanlage der Landeshauptstadt Brünn. Von Siegmund Bourdot. Mit 7 Abb. Siehe Referat Nr. 550. (Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 331/333, 343/346, 366/369, 380/381.)

*3611. Ueber den gegenwärtigen Stand des Grossgasmaschinenbaues. Siehe Referat Nr. 551. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 163/6.)

*3612. Zwei Rateausche Abdampfturbinen-Anlagen in Grossbritannien. Siehe Referat Nr. 552. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 341/343.)

*3613. Kurbelmechanismus Ramsey. 5 Abb. Siehe Referat Nr. 553. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 252/4.)

3614 Wirtschaftlichkeit des Brennstoff-Verbrauches bei Dampf-Anlagen. Siehe Referat Nr. 531. (Allgem. Techn. Korresp. 1906, Jahrg. 4, Nr. 85.)

*3615. Einrichtung zur Verminderung der Belastungsschwankungen von Wechselstrom-Anlagen mittels Akkumulatoren. Siehe Referat Nr. 537. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 213.)

*3616. Fortschritte und Erfahrungen im Bau von Grossgasmaschinen. Von H. Bonte-Nürnberg. Mit 26 Abb. Siehe Referat Nr. 549. (Zeitschr. d. Ver. dtsch. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1249/1257, 1367/1368.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

3617. Die elektrischen Einrichtungen beim Bau der King Edward Bridge Newcastle-on-Tyne. 10 Abb. Weitgehende Verwendung elektrischer Vorrichtungen beim Bau der Brücke. Beschreibung der verwendeten elektrisch angetriebenen Winden, Krane, Kompressoren (Verwendung von Druckluft) u. s. w. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 259/2.)

3618. Elektrisch angetriebene Kohlenzerkleinerungsvorrichtung. 1 Abb. Beschreibung einer ausgeführten Anlage der Allis-Chalmers Co. Diese elektrisch angetriebenen Mühlen eignen sich sehr gut zum Zerkleinern von Kohlen, Salz und ähnlichen Substanzen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 340.)

3619. Elektrisch angetriebenes Weissblech-Walzwerk. 1 Abb. Angabe über einen elektrischen Antrieb in den Tin-Plate Co. Tynewydd Works (Wales). Drehstrom-Induktionsmotor. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 251.)

3620. Die Elektrizität in den Bergwerken. Es wird konstatiert, dass in der Verwendung elektrischer Maschinen und Apparate in den Bergwerken während der letzten zwei Jahre grosse Fortschritte gemacht worden sind. Während früher eine gewöhnliche Maschinentype für die verschiedensten Zwecke Verwendung fand, wird heutzutage ein Motor nur für den ganz bestimmten Zweck, dem er dienen soll, gebaut. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 251.)

3621. Vorrichtung, um Elektromotoren von der Ferne aus zu steuern. 1 Abb. Auszug aus einer englischen Patentschrift (Horace F. Parshall.) Die Erfindung betrifft ein solches System der Steuerung, bei welchem die Kontrollervorrichtung sich in einer grösseren Entfernung von dem Motor befindet, (z. B. Bewegen eines Schiffssteuers auf elektrischem Wege). (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 255. Electr. World 1906, Bd. 48, S. 326.)

3622. Elektrisch angetriebene Kühlanlage in einem Hotel. 2 Abb. Einige Angaben über die Installation. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 232.)

3623. Ventilation und Kühlung von Räumen während des Sommers. Besprechung der elektrisch angetriebenen Ventilatoren der Sturtevant Co. Boston. (Propellertype, Gleichstrommotor 45° C, Leistungen von 50 bis 175000 cbm Luft pro Minute. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 340/1.)

3624. Die elektrische Kraft in den Eisenbahnwerkstätten der Pennsylvania Railroad Co. in Altoona, Pa. 8 Abb. Angaben über die elektrischen Einrichtungen, insbesondere die elektromotorischen Antriebe. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 323/6.)

3625. Die elektrisch angetriebene Pumpenanlage des Trockendocks Charlestown. Von Graham Smith. 4 Abb. Angaben über die elektrische Ausrüstung. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 331/2.)

3626. Die Werkzeugmaschinen auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung Nürnberg 1906. Von G. Schlesinger. Vorbericht mit 16 Abb. Die Abhandlung und besonders die Abbildungen sind wegen der darin gezeigten elektromotorischen Antriebe sehr interessant. Fortsetzung folgt. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1306/1310.)

3627. Elektrische Förderung. Von Mountain. Referat nach Lond. Elec., 22. Juni. Das Koeppe-System soll besonders erfolgreich sein. Ueberzeugung von der wirtschaftlichen Ueberlegenheit der elektrischen Förderung. Verfasser hält ins-

besondere kleinere Kohlenbergwerke mit weniger wie 1000 tons Förderung und Schachttiefen bis zu 450 m als ein geeignetes Feld für die elektrische Förderung. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 249.)

3628. Elektrisch betriebene Kühlanlage. 1 Abb. Angaben über eine elektrisch betriebene Kühlanlage in einem Hotel. Ammoniakanlage. Antrieb der Zirkulationspumpe durch einen 2 PS Induktionsmotor u. des Ammoniak-Kompressors durch einen 10 PS-Induktionsmotor. 6 tons Eis pro Tag. (Electr. World 1906, Bd 48, S. 251.)

3629. Antrieb einer Koksausdrückmaschine. 2 Abb. Die Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke haben mittels Drehstrom, 1000 Volt, den Antrieb einer Koksausdrückmaschine auf der Zeche „Rheinpreussen“ bei Homburg in der Weise ausgeführt, dass der 30 PS-Motor mit Polumschaltung für zwei verschiedene Drehzahlen (langsam in der Richtung zum Ausdrücken, schnell beim Zurückziehen) arbeitet. Doppelfahrschalter und zwei Oelschalter zur Steuerung. Masse der verwendeten Motoren. (Elektrische Bahn. und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 462/463.)

3630. Duntley, elektrische Bohrmaschine. 9 Abb. Die Chicago Pneumatic Tool Co. in Chicago baut drei verschiedene Typen luftgekühlter elektrischer Bohrmaschinen, System Duntley: Einmotor-, Zweimotor- und Dreimotor-Bohrmaschinen. Referat aus The Iron Age, 12. 6. 06. (Zeitschr. f. Elektrot. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 355/357.)

3631. Ventilatoren mit Glühlampensockel. 3 Abb. Mitteilung der ausführenden Firma (Reiss & Klemm, Berlin S). (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 538.)

3632. Elektrisch angetriebene Reversierstrasse. Auf der Hildegardhütte des Eisenwerks Trzynietz ist seit 27. Juli die erste elektrisch betriebene Reversierstrasse in regelrechtem Betriebe. Beschreibung der von der A. E. G. ausgeführten Anlage. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1063/1064.)

3633. Probepflügen mit elektrischer Kraft. 1 Abb. Brutschkesches Einmaschinensystem. Angaben über die Kosten. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1059/1060.)

3634. Einzelantrieb in Textilfabriken. 3 Figuren. Es wird dem Einzelantrieb das Wort geredet und namhafte Ersparnisse gegenüber Gruppenantrieb herausgerechnet. Die Arbeit bezweckt eine Anpreisung der Elektromotoren der Firma Max Schoch & Co., Rheydt; es werden die charakteristischen Kurven dafür gegeben und eine Betrachtung darüber angestellt, welchen Einfluss der Wirkungsgrad der Motoren auf das Gesamtbetriebsergebnis hat. Durch die Herstellung von Elektromotoren von mehr als 80% Nutzeffekt ist die Frage des elektrischen Einzelantriebes für Webstühle in ein ganz neues Stadium gekommen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 993/996.)

3635. Kraftbedarf von Werkzeugmaschinen bei elektrischem Einzelantrieb. Von G. M. Campbell. Nach Electrical Review New York 1906, Bd. 48, S. 367. Leistungsbedarf in PS = $K \times G$, worin K eine Materialkonstante bedeutet und G die Menge des zu entfernenden Metalles in kg/min. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 776.)

3636. Die elektrisch betriebene Ablaufanlage auf Grube Wilhelmina der Holländischen Staatsminen-Verwaltung bei Heerlen (Holland). Von W. Philippi. 9 Abb. Beschreibung der Anlage, ihre praktischen und wirtschaftlichen Vorteile. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 806/812.)

*3637. Elektrische Pumpwerke der Vereinigten Staaten. Von Ing E. Eichel-Schenectady. 6 Abb. Siehe Referat Nr. 554. (Elektr. Bahn. und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 452/455.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

3638. Die Beleuchtung von Hallen und Vorplätzen grosser Gebäude. Von J. R. Cravath und V. R. Lansingh. 4 Abb. Verfasser zeigen an Hand von Illustrationen ausgeführter Beleuchtungsinstallationen die zweckmässigste Anordnung der Lampen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 213/4.)

3639. Photometrie. Von Prof. W. S. Franklin und Prof. W. Esty. 1 Abb. Auszug aus einem Kapitel aus Franklin und Esty's Buch „Elemente der Elektrotechnik“, das sich z. Z. im Druck befindet. Strahlende Hitze — Licht. Photometrie. Standard-Lampen. Konische Intensität und Lux. Lichtverteilung um eine Lampe herum. Messung der gesamten von einer Lampe ausgehenden Lichtfülle. (Electr. World 1906, Bd. 48, S 216/7.)

3640. Die Beleuchtung von Tenkintown, Pa. Maximale Belastung 250 KW. Angaben über die Kraftstation, Zahl und Art der Lampen, Tarif u. s. w. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 218/9.)

3641. „Mill Type“ Glühlampe. 1 Abb. Angaben über eine von einer amerikanischen Firma in den Handel gebrachte Glühlampe, die dort geeignet ist, wo

die Lampen fortwährenden starken Erschütterungen ausgesetzt sind. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 297.)

3642. Flammenbogenlampen. 3 Abb. Auszug aus den Vorträgen, die L. B. Marks und Prof. E. Clifford vor der Jahresversammlung der National Electric Light Association hielten. Konstruktion dieser Lampen, Betriebsverhältnisse. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 286/8.)

3643. Ein Bericht über die Moore'sche Röhrenlampe. 1 Abb. Vergleichende photometrische Messungen an Nernstlampen, Glühlampen und Moore-Lampen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 257/8.)

3644. Ein Universalhalter für Glühlampen. 1 Abb. Kurze Beschreibung des „Universal". (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 232.)

3645. Glühlampe, die den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist. 1 Abb. Die Rooney Electric Lamp Co. bringt eine Glühlampe auf den Markt, die sich besonders zur Aussenbeleuchtung und Beleuchtung von Orten, die stark der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, eignet. Sorgfältige Isolation beugt der elektrolyten Wirkung und Kurzschlüssen vor. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 339/0.)

3646. Die Marquett-Bogenlampe. 3 Abb. Beschreibung und Illustration. Vorzüge: Einfachheit, leicht zu reparieren, kräftig gebaute Einzelteile. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 341.)

3647. Ueber den Quecksilber-Lichtbogen und einige Probleme der Photometrie. Von F. Laporte. Referat nach The Electrician, 20. Juni. Ein physiologisches Phänomen, unter dem Namen des Purkinje'schen Phänomens bekannt, kann bei den Messungen, um die es sich hier handelt, anormale Resultate hervorrufen. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 276/7.)

3648. Billiges elektrisches Licht. Vervollkommnete, aus Quarz hergestellte Quecksilberdampf-Lampe, von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft auf den Markt gebracht. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 112.)

3649. Die Osram-Lampe der Deutschen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft (Auergesellschaft). 4 Abb. Mitteilungen der Gesellschaft und Prüfschein der Phys. Techn. Reichsanstalt. Berechnung der mit Osram-Lampen zu erzielenden Ersparnisse. Siehe dazu unser Referat Nr. 508. (Zeitschr. für Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 245/247.)

3650. Photometrische Prüfungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1905. Angaben über die Tätigkeit der Reichsanstalt auf diesem Gebiete. (Journ. f. Gasbel. 1906, Jahrg. 49, S. 715/716.)

3651. Die neueren elektrischen Glühlampen. Von Dr. C. R. Böhm. Ausführliche Charakterisierung nachstehend genannter Lampengattungen: Nernstlampen, Osmiumlampen, Quecksilberlampen, Hewittlampen, Uviollampen, Fluoreszenzlampen, Orthochromlampen, Tantallampen, Zirkonlampen, Iridiumlampen, Wolframlampen, Kuželllampen, Osmin- und Osramlampen, Graphitfadenlampen. Vergleichende Oekonomie der verschiedenen Beleuchtungsarten. (Journ. f. Gasbel. 1906, Jahrg. 49, S. 709/714, 733/735.)

3652. Einige Bemerkungen über Kolloide. Von Prof. Dr. A. Lottermoser. Im Anschluss an die Beschreibung der aus kolloidalen Metallen nach der Erfindung von Dr. Kužel hergestellten Metallfaden wird in vorliegender Abhandlung in Kürze Näheres über das Wesen der Kolloide, speziell der Kolloidalmetalle mitgeteilt. (Journ. für Gasb. 1906, Jahrg. 49, S. 735/736.)

3653. Die Osramlampe. 3 Abb. Mitteilungen der Deutschen Gasglühlicht-Akt.-Ges. (Auergesellschaft) Berlin. Siehe Referat Nr. 508. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 837.)

3654. Elektrisches Keulenschwingen. Von Walther Stöckigt. 6 Abb. Die sogen. elektrische Keule ist eine mit 1 bis 6 farbigen Lämpchen ausgestattete Keule, (meist Sachsenkeule). Man unterscheidet drei Systeme, nämlich elektrische Keule für Anschluss an Starkstrom, für Anschluss an Akkumulatorenbatterien (6—12 Volt) und Keulen mit in deren Innern (Bauch) untergebrachten Trockenelementen. Nähere Beschreibung und Angaben über Gewicht etc. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1027/1029.)

3655. Elektr. Glühlampen. Von W. H. Preece, K. C. B. Untersuchung des Einflusses von Spannungsänderungen bei Glühlampen. Vergleich zwischen englischen und amerikanischen Glühlampen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 243.)

*3656. Serienbetrieb von Glühlampen zur Beleuchtung von Strassen. Von F. W. Willcox. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 555. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 236/7.)

*3657. Tragbares Glühlampen-Photometer. Von L. Haub. Siehe Referat Nr. 557. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 804.)

*3658. Die elektrischen Glühlampen. Von J. Elmer. Siehe Referat Nr. 556. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 122/5.)

3659. Ueber einige Fehlerquellen in der Photometrie. Von L. W. Wild. Referat nach The Electrician. 20. Juli. Siehe Referat im Novemberheft. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 274/6.)

3660. Glühlampen und die Wahl der Spannung. Von W. H. Preece. Siehe Referat im Novemberheft. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 315/7.)

3661. Einige Fehlerquellen in der Photometrie. Von W. Wild. Referat nach The Electrician. Siehe Referat im Novemberheft. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 224.)

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

3662. Die städtischen elektrischen Trambahnen in Wellington, Neuseeland. Von Frank C. Perkins. 5 Abb. Beschreibung der Kraftstation und des Rollmaterials. Gleislänge 21,5 Meilen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 247/0.)

3663. Die Kraftstation der Western New York and Pennsylvania Traction Co. Vier 500 PS-Gasmaschinen. Drehstromgeneratoren. Die Gasmaschinen werden mit Naturgas betrieben. (Electr. World 1906, Bd. 48, S 204/5.)

3664. Die elektrischen Kleinbahnen von Burton und Ashby. 4 Abb. 11,5 Meilen. Angaben über die Kraftstation (Dieselmotoren) und Rollmaterial. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 300/2.)

3665. Beginn der Zugförderung durch Einphasenstrom. Von C. F. Jenkin. Referat über einen vor der British Association gehaltenen Vortrag. Verfasser bespricht eingehend die verschiedenen Systeme der elektrischen Zugförderung und befürwortet insbesondere das Einphasenstromsystem, das bis jetzt in England noch nirgends zur Ausführung gelangte. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 245/7, 317/9.)

3666. Akkumulatoren-Lokomotive. Notiz über eine beim Bau der Untergrundbahn Great Northern Piccadily und Brompton (London) zum Wegfahren von Erde verwendete Akkumulatorenlokomotive. 65 t Gewicht, wovon 32 t auf die Batterie entfallen. 80 Elemente von 1450 Amp./Stdn. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13. S. 351.)

3667. Die Londoner elektrischen Untergrundbahnen. Referat nach Electrician (London) 27. Juli. Notiz über den Gang der Arbeiten. Die Charing Cross, Euston & Hamstead Railway nähert sich der Vollendung. Die Erweiterung der City & South London Railway wird in drei Monaten ausgeführt sein. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 251.)

3668. Die Elektrifizierung der Ueberlandbahnen von Boston. Die Elektrifizierung der Strecke Boston-Albany wird noch verschoben. Der Artikel sucht darzutun, dass sich die Bahnverwaltungen der teilweisen Einführung elektrischen Betriebes nicht mehr entschlagen können. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 252.)

3669. Wagen aus Stahlblech für die New York City Tunnel of Pennsylvania Railroad. 1 Abb. Beschreibung der Wagen, welche ganz aus Stahl gebaut sind und als unverbrennbar gelten. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 256.)

3670. Die Einphasenbahn im Valle Maggia. Referat nach The Electrician (Lond.). Angaben über die Bahn zwischen Locarno und Bignasco (Schweiz). Netzspannung 5000 Volt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 265.)

3671. Die elektrische Ausrüstung der Wagen der Long Island Railroad. Von W. N. Smith. 11 Abb. Ausführliche Angaben über den Bau der elektrischen Triebwagen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 210/7. Electr. World 1906, Bd. 48, S. 332/4.)

3672. Das Abwärtsfahren der Tramwagen in Gefällen. Referat nach Tramway and Railway World, 12. Juli Anknüpfend an die jüngst in London vorgekommenen Unfälle beim Fahren in Gefällen werden die vorhandenen Bremsarten einer Besprechung unterzogen. Die elektromagnetische Bremse ist die wirksamste, sicherste und am leichtesten zu handhaben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd 49, S. 224/5).

3673. Ueber den Wert von Schwellen aus verschiedenem Material. Von W. C. Cushing. Referat nach Railway Age. Angaben über Kosten und Lebensdauer von hölzernen Schwellen und Eisenschwellen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 249.)

3674. Die Drahtseilbahn nach der Hohensyburg (Westfalen). Von Ing. D. Armknecht, Berlin. 9 Abb. Länge der Bahn 445 m, Spurweite 1 m, Höhenunterschied 93 m, Steigung 15,5% bis 31,6%. Beschreibung der Hochbauten und der maschinellen Einrichtung. Berechnung der Zugdrahtseile. Antrieb der Seilscheiben. Stromzuführung. Rollendes Material. Signalanlage. (Eisenbahntechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 656/660, 695/700.)

3675. Die schweizerische Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb. Erweiterung der Kommission. Versuche auf der 19,43 km langen Bahnstrecke

Seebach-Wettingen mit einphasigem Wechselstrom von 15000 Volt. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 710.)

3676. Internationaler Strassenbahn- und Kleinbahn-Verein. Verhandlungsprogramm für den diesjährigen Kongress in Mailand. Aufzählung von 11 gestellten Fragen. (Eisenbahntechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 12, S. 706.)

3677 Fahrbare Ladestation für Automobile. 5 Abb. Gebaut von der New York Transportation Co., welche den öffentlichen Verkehr mit Elektromobilen in der Stadt New York versieht. Ausführliche Beschreibung der Einrichtungen. (Electr. World 1906, Bd 48, S. 251/2.)

3678. Neue Anordnung der Stromabnehmer-Rolle. 2 Abb. Beschreibung und Illustration der von Holmes & Allen ausgeführten Anordnung. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 199.)

3679. Fundamentierung für Trambahnschienen. Von W. R. Bowker. 18 Abb. Zusammenstellung der gebräuchlichsten Methoden. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 295/6, 303/4, 319/0, 328, 351/2, 363/4, 375/6.)

3680. Betrieb im Simplontunnel. Mitteilung von Brown, Boveri & Co. Seit 1. August wird der ganze Fahrplan elektrisch durchgeführt: täglich 15 Züge (darunter 3 Schnellzüge und 3 Expresszüge). Mit Dampf nur noch die drei wöchentlichen Luxuszüge, um die Leerfahrt von Dampflokomotiven auf der Strecke Brig-Domodossola zu vermeiden. Irgend welche technischen Hindernisse stellen sich dem rein elektrischen Betriebe nicht entgegen. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50 S. 1376.)

3681. Benzin-elektrische Selbstfahrer im Bahnbetriebe. 8 Abb. Beschreibung der Wagen der Waggonfabrik J. Weitzer in Arad und ihre Einrichtung. Führerstand mit Motorraum, Reihenschlussmotoren etc. Die Wagen haben sich vorzüglich bewährt. (Arad-Csanader Vereinigte Bahnen.) Aufzählung der Vorzüge. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 459/462.)

3682. Der Scheinig & Hofmannsche Schienenschuh in seiner neuen Gestalt. Von Dr. Ing. Fritz Steiner. 6 Abb. Allgemeine Anforderungen an einen Schienenstoss. Beschreibung des Schienenschuhes von Scheinig & Hofmann. Fünfjährige Betriebsergebnisse. Elektrischer Widerstand der Stossanordnung. (Elektrische Bahn. u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 449/452.)

3683. Sicherheitsvorrichtung für mit hochgespanntem Strome betriebene Fahrzeuge. 2 Abb. Beschreibung des D. R. P. Nr. 172774 der Siemens-Schuckertwerke. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1065/1067.)

3684. Staatliche Strassenbahn Dresden-Löbtau nach Hainsberg und Güterzuführungsanlagen Deuben. Interessanter Bericht über beide Anlagen, Betriebsergebnisse, Sicherheitsanlagen etc. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1060/1063.)

3685. Das Projekt einer elektrischen Zahnradbahn von Bregenz auf den Pfänder (975 m). 2,9 km lange Bahn, Höhenunterschied 575 m, Gesamtkosten 1060000 K, Betriebskosten 58000 K, Betriebseinnahmen (von 34000 Personen) 117500 K. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S 880/881.)

3686. Bau- und Betriebslänge der elektrischen Eisenbahnen Ungarns Ende des Jahres 1905. Nach amtlichen Quellen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 695.)

3687. Sicherheitsvorschriften für elektrische Strassenbahnen und strassenbahnähnliche Kleinbahnen. Vom Verband deutscher Elektrotechniker herausgegeben, giltig vom 1. Oktober 1906. Bauvorschriften. (Allgemeines, Beschaffenheit und Verlegung des zu verwendenden Materiales. Kraftwerke und diesen gleichgestellte Betriebsräume, Vorschriften für die Strecke, Fahrzeuge) und Betriebsvorschriften. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 798/803.)

3688. Isolatoren für dritte Schiene. 2 Abb. Referat nach Industrie Electrique 1906, Bd. 12, S. 114. Neue Isolatoren der Société Parisienne pour l'industrie des chemins de fer et des tramways électriques. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 794.)

3689. Versuche an elektrischen Strassenbahnen. Electric Railway Commission, 17. VIII. 06. Wiedergabe der Versuchsergebnisse und Zusammenstellung in Tabellen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 293.)

3690. Einphasenbahnen. Von C. F. Jenkin. Schilderung der Vorzüge von Einphasenbahnen und Beschreibung ihrer Einrichtungen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 243.)

*3691. Bahnen mit Verwendung der Teilleitung. Von Karl Bischoff. Siehe Referat Nr. 559. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 442.)

*3692. Das Tramway-System Raworth (Wiedergewinnung von Arbeit bei Bergabfahren und beim Bremsen). 4 Abb. Von A. Solier. Siehe Referat Nr. 558. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 334/9.)

*3693. Zugwiderstand der Eisenbahnfahrzeuge. Siehe Referat Nr. 561. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 439/441.)

*3694. Luftwiderstand von Eisenbahn-Fahrzeugen. Siehe Referat Nr. 560. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 776, nach Electric Railway Review 1906, Bd. 16, S. 364 und 383.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungs-Anlagen.

3695. Kjellin's elektrischer Stahlofen. Von E. C. Ibbotson. Betriebsdaten eines ausgeführten Ofens von ca. 1 t Fassung. (Elect. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 198/9.)

3696. Elektrischer Ofen. 4 Abb. Patent der Société Anonyme Electro métallurgique (Verfahren Paul Girod). Beschreibung an Hand von Skizzen. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 305/8.)

3697. Die Elektrometallurgie des Zinks. Von E. Ferraris. Ref. über den auf dem Kongress für angewandte Chemie in Rom gehaltenen Vortrag. Verf. diskutiert die Möglichkeit Zink im elektrischen Ofen zu gewinnen. Besprechung verschiedener Ofentypen. Kostenberechnung. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 331.)

3698. Stahlfabrikation auf elektrischem Wege. Aus Stockholm wird der Frankfurter Zeitung geschrieben, dass behufs Erzeugung von Stahl auf elektrischem Wege nach dem Verfahren von Gröndal und Kjellin unter Ausnutzung der Wasserfälle Schwedens schwedische Grosskapitalisten und Industrielle eine Aktiengesellschaft (Metallurgiska Patent Aktiebolaget) in der Gegend von Göteborg und auf Norrland Werke anlegen wollen (Werk Göteborg für eine Jahresproduktion von nicht weniger als 500000 Tons). (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 543.)

3699. Glüh- und Härteöfen mit elektrischer Heizung des Schmelzbades von Gebr. Körting, Elektrizitäts-G. m. b. H. Beschreibung des DRP. und der Eigenschaften der Oefen, Dimensionen und Energieverbrauch. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 878/880.)

*3700. Die industrielle Herstellung von Molybdän und Ferromolybdän mit niedrigem Kohlenstoffgehalt. Von Gin. Siehe Referat Nr. 564. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 107/8.)

*3701. Elektroanalyse von Kupfer und Blei. Von A. Guess. Referat nach American Institute of Mining Engineers. Siehe Referat Nr. 566. (Rev prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 312.)

*3702. Kaffeebrennen durch Elektrizität. Siehe Referat Nr. 572. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 695.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

3703. Die elektrische Entladung in Luft und ihre gewerbliche Verwertung. Von Sidney Leetham und W. Cramp. Referat über einen vor der British Association gehaltenen Vortrag. Verwendung elektrischer Entladungen zum Bleichen von Mehl. Siehe Referat Nr. 380. Untersuchungen über elektrische Entladungen in Luft und deren Einwirkung auf die Luft. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 245.)

3704. Bindung des Luftstickstoffs. Referat über einen in London gehaltenen Vortrag von Prof. Birkeland. Hauptsächlich Beschreibung der Anlage in Notodden (Birkeland-Eyde'sches Verfahren). (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 295/6.)

3705. Das elektrolytische Niederschlagen von Gold aus Cyanid-Lösungen. Von Prof. Dr. B. Neumann. 5 Abb. A. Versuche mit verdünnten Lösungen. B. Versuche mit verdünnten Lösungen und Zusatz von Kochsalz. C. Versuche mit Goldchloridlösungen, die Salzsäure und Kieselguhr enthalten. D. Versuche mit konzentrierten Gold-Lösungen. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 297/2.)

3706. Metallurgische Berechnungen. Von J. W. Richards. Die Wärmebilanz der Hochöfen. Zahlenbeispiele. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 303/6.)

3707. Der Verlauf der Stromlinien in Elektrolyten — experimentelle Studien. Von M. U. Schoop. 13 Abb. Verfasser beschreibt eine Methode, welche es erlaubt, mit relativ einfachen Mitteln die Verteilung der Stromlinien in Elektrolyten mit für alle praktischen Zwecke genügender Genauigkeit zu studieren. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 268/1, 307/11.)

3708. Deutsche Bunsen-Gesellschaft — Bericht über die Jahresversammlung in Dresden. Von Dr. H. Danneel. Referat über folgende Vorträge: Die

Bedeutung des Problems der Bindung des Luftstickstoffes. Prof. F. Förster Das Gleichgewicht und die Bildungsgeschwindigkeit der Stickstoffoxyde. Prof. W. Nernst. Analytische Bestimmung von NO in Luft. Prof. M. Le Blanc. Die industrielle Umwandlung von Stickstoffoxyden in Salpetersäure und Nitrate. Prof. Klandi. Kurze Referate über eine Reihe anderer Vorträge. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906. Bd. 4, S. 256/8, 316/8.)

3709. Nitrate aus Kraftgas. Referat nach Cassier's Magazine. Aug. Häusser fand bei Untersuchungen an Motoren, dass sich im Verbrennungsraum der Explosionsmotoren Spuren von Oxyden des Stickstoffs bilden. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S 242.)

3710. Elektrolytische Erzeugung von Stickstoffverbindungen. Auszug aus der amerikanischen Patentschrift von J W. Wood Durch eine verdünnte Lösung von Salpetersäure oder Schwefelsäure wird vermittelst feiner Düsen Luft hindurchgeblasen, um so ein Anreichern der Lösung an Stickstoff zu erzielen. Wird nun Strom hindurchgeschickt, so tritt an der Anode Sauerstoff auf, der sich mit dem Stickstoff vereinigen soll zur Bildung von Salpetersäure, die abgezogen wird. An der Kathode soll sich der Stickstoff mit dem Wasserstoff vereinigen. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906. Bd. 4, S. 321.)

3711. Elektrogalvanotechnik. Referat nach London Electrician 20. Juli. Die Bedeutung des Auffindens von Rissen in Kesselrohren, noch bevor sie bearbeitet und eingesetzt sind, wurde zuerst von der englischen Admiralität erkannt. Es hat sich in dieser Beziehung gezeigt, dass ein Zinkniederschlag das Auffinden von Defekten und Rissen, welche auf keinem anderen Wege aufgefunden worden wären, sehr erleichtert. Beschreibung einer solchen Galvanisierungsanlage. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 331.)

3712. Die elektrochemische Abteilung der Elektrizitätsgesellschaft Siemens & Halske. 2 Abb. Auszug aus einer von der Firma herausgegebenen Broschüre (Verf. H. Dominik) über das Wernerwerk (neues Gebäude, in welchem die Abteilung für Schwachstromtechnik und Elektrochemie untergebracht ist). Aufzählung der verschiedenen elektrochemischen Verfahren, die die Firma industriell verwertet. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd 4, S. 335 7.)

3713. Bindung des Luftstickstoffes. 3 Abb. Vortrag Prof. Birkeland's (Christiania) vor der Faraday Society. Angaben über das Verfahren von Birkeland-Eyde, sowie über die ausgeführten Anlagen in Notodden. Abbildung des Oxydierungs-Ofens. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 233/4.)

3714. Elektrolyse von Kaliumnitrat. Von Duparc. Herstellung von Nitrit durch Elektrolyse von schmelzflüssigem Kaliumnitrat. Analysenresultate. Bei 480° und 5 Amp während 1 Stde. wurden z. B. 75,6 % KNO_2 erhalten. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 665/6.)

3715. Ueber Teilchengrössen in Hydrosolen. Von R. Zsigmondy. Grössenverhältnisse bei den Hydrosolen. Die Teilchen eines bestimmten Hydrosols können die verschiedensten Grössen annehmen, ohne dass dadurch sein Verhalten gegen Reagentien wesentlich geändert wird. (Zeitschr. f. Electrochemie 1906, Bd. 12, S. 631/5.)

3716. Ueber kolloidale Alkalimetalle. Von H. Siedentopf. Ultramikroskopische färbende Zerteilungen von Natrium und Kalium lassen sich in wasserfreien Chlornatriumkristallen herstellen. Die Farbe des von den Ultramikronen absorbierten Lichtes ändert sich gesetzmässig mit der Temperatur, indem sich mit steigender Temperatur das Absorptionsmaximum vom blauen bis zum roten Ende des Spektrums verschiebt. (Zeitschr. f. Elektrochemie, 1906, Bd. 12, S. 635/7.)

3717. Passivität und Katalyse. Von Dr. O. Sackur. 2 Abb. Die Geschwindigkeit der Metallauflösung ist bedingt durch die der Wasserstoffverbrennung (Verbrennung des primär abgeschiedenen Wasserstoffes). Die Passivität der Metalle beruht auf der Langsamkeit der intermediären Wasserstoff-Verbrennung (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 637/1.)

3718. Ueber molekulare Leitfähigkeit, Betrag und Gesetze der Dissociation organischer und unorganischer Lösungsmittel. Von Dutoit. Verfasser bestimmte die Leitfähigkeit von Salzen (NaJ, KJ, NaCNS) in Lösungsmitteln, an welchen bisher die Dissociationstheorie nicht bestätigt werden konnte. Sobald mit sehr verdünnten Lösungen gearbeitet wurde $\left(\frac{1}{50000} \text{ bis } \frac{1}{200000} \text{ molar}\right)$ ergab sich Einklang mit der Theorie. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 642/4.)

3719. Das Verhalten der irreversiblen Hydrosole Elektrolyten gegenüber und damit zusammenhängende Fragen. Von Dr. A. Lottermoser. Kurze Zusammenstellung der hauptsächlichsten Arbeiten auf dem Gebiete der Kolloid-Chemie. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906. Bd. 12, S. 624/0.)

3720. Ueber Knallgasvoltameter mit Ni-Elektroden und die Bildung von Nickelsuperoxyd. Von H. Riesenfeld. Die Knallgasvoltameter, insbesondere jene mit Nickelelektroden in Lauge, entwickeln durchaus nicht immer dem Faraday'schen Gesetze entsprechende Gasmengen. Das Nickel wirkt katalytisch auf die Bildung von Wasser ein. Auflösung von Nickel in Natronlauge. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 621/3.)

3721. Ein einfaches kontinuierliches Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Kaliumchlorat. Von A. Wallach. 1 Abb. Beschreibung der Anordnung und des Verfahrens. Nach den veröffentlichten Analysen dürfte dieses Verfahren für die Kaliumchloratdarstellung als das bequemste und einfachste von den bis jetzt bekannten zu bezeichnen sein. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 667/8.)

3722. Vorlesungsversuch zur Demonstration der Ungültigkeit des Spannungsgesetzes für Elektrolyte. Von F. Dolezalek und F. Krüger. 1 Abb. Einfachere Durchführung des anschaulichen Demonstrationsversuches der Ungültigkeit des Volta'schen Spannungsgesetzes. (Ring, in dem drei verschiedene Elektrolyten über einander geschichtet sind.) (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 669/0.)

3723. Die Aluminiumzelle und die Cooper-Hewitt-Lampe. Von Dr. M. Roloff und Dr. E. Siede. Uebersicht über die gesamte Entwicklung der elektrochemischen Gleichrichter. Bericht über die im Jahre 1905 auf diesen Gebieten gemachten Fortschritte. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 670/5.)

3724. Zwitterelemente. Von M. Le Blanc. 1 Abb. Verfasser beobachtete das merkwürdige Verhalten des Tellurs, in Kalilauge bei völlig symmetrischer Anordnung sowohl anodisch wie kathodisch elektromotorisch wirksam in Lösung zu gehen. Verf. untersucht nun das Verhalten bei Wechselstrom und den Vorgang, der bei Kurzschluss in der Kette Tellur | Tellurige Säure in KOH | Tellurkalium in KOH | Tellur eintritt (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 649/4.)

*3725. Die Raffination von Gold und Silber. Von Dr. Tuttle. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 565. (Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 306/7.)

*3726. Technische Methoden zur Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffes. Von Prof. Dr. W. Muthmann-München. Siehe Referat Nr. 563. (Zeitschr d. Ver. d Ing. 1906, Bd. 50, S. 1169/1176.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

3727. Gerichtete drahtlose Telegraphie. Von Prof. Dr. Braun. 16 Abb. (Schluss). Theorie und Versuche. (The Electrician (London) 1906, Nr. 1463, S. 244/8.)

3728. Telephon und Telegraph. Das rasche Anwachsen der Telephon-Industrie, auch insbesondere die Telephon-Fernleitungen, haben die Geschäfte der Telegraphen-Gesellschaften stark beeinflusst. Es werden einige Vergleichszahlen, die den Jahresberichten grosser Gesellschaften entnommen sind, aufgeführt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 251.)

3729. Das Lenken von Unterseebooten von der Ferne aus vermittelst drahtloser Telegraphie. Siehe Referat Nr. 326. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 264.)

3730. Ein verbessertes System drahtloser Telegraphie. 1 Abb. Auszug aus der amerikanischen Patentschrift De Forest's. Die Erfindung hat ein System drahtloser Telegraphie zum Gegenstand, welches mit getrennten Empfangs- und Sender-Antennen in derselben Station versehen ist. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 263.)

3731. Apparat zur Verhütung von Schiffs-Zusammenstössen. Notiz über eine von einem Berliner Ingenieur erfundene Vorrichtung, vermittelst drahtloser Telegraphie Schiffs-Zusammenstösse zu verhindern. Die Schiffskessel werden mit besonderen Apparaten für drahtlose Telegraphie ausgestattet, die für eine Reichweite von etwa $^1/_2$ Meile bestimmt sind. Kommen sich zwei Schiffe zu nahe, so wird automatisch die Dampfzufuhr abgesperrt und die Schiffe werden angehalten. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 209.)

3732. Das harmonische Nebenlinien-System. Von W. Dean. 3 Abb. Beschreibung eines Linienwähler-Systems, das in den letzten Jahren von den amerikanischen Telephon-Gesellschaften fast allgemein eingeführt wurde. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 204/7.)

3733. Elektrischer Wellendetektor (Verwendung von ionisiertem Gas.) Von C. Tissot. Referat nach Société de Physique Juli 1906. Die Leitfähigkeit von Gas, das von oszillierenden Entladungen durchsetzt wird, wird an Stelle von Geissler-Röhren dazu benutzt, die Amplitude der Schwingungen zu bestimmen. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 354.)

3734. Das Telephon in England. Einige statistische Angaben über die letzten 6 Monate. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 177.)

3735. Eine einfache elektrische Abstimm-Vorrichtung. 2 Abb. Eine von Dr. Wheeler vermittels Trockenzellen und Anordnung von Druckknöpfen konstruierte Vorrichtung (Tisch). Nähere Beschreibung. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 255.)

3736. Norddeich. Funkentelegraphenstation in Norderney. Kolossales Gerüst, vier 65 m hohe eiserne Türme im Quadrat von 65 m Seitenlänge aufgestellt. Aktionsradius 1500 km. System Telefunken. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 526 und Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 369/370.)

3737. Ueberschüsse der Telegraphie in Deutschland. Nach der Statistik des Internationalen Bureaus. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 369.)

3738. Stand des Fernsprechwesens in den verschiedenen Ländern. Aus der vom Internationalen Bureau der Telegraphen-Verwaltungen aufgestellten Statistik für das Jahr 1904. Alle europäischen Staaten und zahlreiche aussereuropäische Staaten und Kolonien. Interessante Zusammenstellung. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 858/859.)

3739. Ueber den Stand des Telegraphenwesens in den verschiedenen Ländern. Vergleichende Zusammenstellung über Länge der Telegraphenlinien, Zahl der Telegraphenämter, der Telegraphenapparate, der Telegramme und Einnahmen. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 832.)

3740. Ueber das Telephon. Wiersch'scher Vorschlag zur Verbesserung der Deutlichkeit der Sprachübertragung. Theorie von Prof. M. Wien. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1064/1065.)

3741. Schaltungs-Anordnungen für Grubensignal-Anlagen. Mit 3 Abb. Anordnung von Siemens & Halske mit dem Zweck, den Verkehr einer Geberstelle (Grubensohle) mit der Befehlsempfangsstelle (Hängebank bezw. Maschinenhaus) auf den übrigen Stellen (Sohle) durch ein selbsttätiges Signal anzuzeigen. Ferner eine Grubensignal-Anlage, bei welcher der Befehl durch Zwischenstellen weitergegeben wird. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1025/1027, 1057/1059.)

3742. Drahtlose Telegraphie. Mit 1 Schema. Referat nach L'électr. Paris 7. 4. 06. Rodet beschreibt eine Schaltung, durch welche es ermöglicht ist, mittels der gewöhnlichen Telegraphen-Einrichtungen von einer Telegraphenstation im Innern des Landes aus die Funkenstation an der Meeresküste zu betätigen bezw. von der See anlangende Funkentelegramme nach einer Station im Innern des Landes weiter zu leiten. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 676.)

3743. Fernsprech-Gebühren in New York. Untersuchung über die Frage der Ermässigung der Gebühren. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 676/677.)

3744. Selbstgegenfritter (Autoantikohaerer.) Von P. Lohbers. Referat nach Annalen der Phys. 1905. Bd. 18, S. 850. Beschreibung des Apparates. (Elektrotechnische Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 815/816.)

3745. Die Verwendung von Mikrophonkontakten für telegraphische Relais und zum Nachweis schwacher Ströme. Von Chr. Jensen u. H. Sieveking. Mit 1 Abb. Referat nach Annalen der Phys. 1905, Bd. 18, S. 695. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 815.)

*3746. Ein Diagramm für elektrische Wellenlängen. Von W. Massie. 4 Abb. Siehe Referat Nr. 570. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 330/1.)

*3747. Neue Fernsprech-Gehäuse. Mit 4 Abb. Siehe Referat Nr. 568. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 79.)

*3748 Freileitung oder Kabel. Von Ingenieur Louis Bernard, Brixen. Siehe Referat Nr. 545. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 663.)

*3749. Einrichtung zum Geben von Signalen, Kommandos. Von Emanuel Stadelmann. Siehe Referat Nr. 567. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 864/865.)

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

3750. Ueber die durch das ultra-violette Licht verursachten chemischen und elektrischen Aenderungen. Von W. Ramsay und J. F. Spencer. Referat über einen vor der British Association gehaltenen Vortrag. Aufzählung der verschiedenen Erscheinungen. Bezugnahme auf die Korpuskulartheorie. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 243.)

3751. Bemerkungen über die Theorie unsymmetrischer Oszillatoren. Von J. A. Flemming. 2 Abb. Bemerkungen über die elektrischen Oszillatoren, die in der drahtlosen Telegraphie als Sender oder Empfänger verwendet werden. Verfasser

zeigt, dass die Eigenschaften solcher Sender aus den bekannten Prinzipien abgeleitet werden können, und dass die experimentellen Tatsachen mit der Theorie in Einklang stehen. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 271/8.)

3752. Untersuchungen, ausgeführt mit einer Quecksilberdampf-Lampe im magnetischen Felde. 3 Abb. Von W. Schenkel. I. Das Hall'sche Phänomen in einer Quecksilberdampf-Lampe. II. Erzeugung von Kathodenstrahlen in einer Quecksilberdampf-Lampe. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 321/38.)

3753. Versuch einer physikalischen Deutung biologischen Geschehens. Von R. Sleeswijk (Bloemendal, Holland). Die vitalen Kräfte werden mit den physikalischen identifiziert. Ein äusseres spezifisches physikalisches Verhältnis zwischen Kraft und von dieser Kraft Beeinflusstem, zwischen Reiz und Gereiztem bedingt eine biologische Wechselwirkung; auch der Einführung der kausalen Betrachtungsweise auf diesem Gebiete steht nichts im Wege. Eine „auslösende" Kraft macht, wenn sie den für ihre Wirkung gehörigen Boden findet, „ausgelöste" Kräfte frei. (Zeitschrift für Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 245/249.)

3754. Elektrische Entladungen in Luft. Von Sidney Seetham und William Cramp. Das durch elektrische Entladungen in Luft entstehende Ozon wird in einem geschlossenen Raume einer nochmaligen elektrischen Ladung ausgesetzt, wodurch ein Gas entsteht, welches noch stärker bleichend wirkt als Ozon. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 312.)

3755. Chemische und elektrische Veränderungen durch ultraviolette Strahlen. Von William Ramsay und Dr. J. F. Spencer. Untersuchungen und Versuchsergebnisse über die Einwirkung der ultravioletten Strahlen von Quecksilberbogenlampen auf 35 Metalle, ausgeführt von Le Bon, Elster, Geitel, Wiedemann und anderen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 276.)

3756. Staub in der Atmosphäre und Elektrizität. Von G. H. Simpson. Aus zahlreichen Versuchen schliesst Simpson, dass der in der Atmosphäre befindliche Staub keine Ladung von Elektrizität aufnimmt, aber ihm mitgeteilte elektrische Ladungen an seine Umgebung abgibt. Kurze Beschreibung eines Apparates nach Atkinson zur Untersuchung von Staub (Engineering 1906, Bd. 82, S. 255.)

*3757. Wirkungen der Selbstinduktion in einem Eisenzylinder. Von E. Wilson. Siehe Referat Nr. 571. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 23, S. 339/1.)

XIII. Verschiedenes.

3758. Fortschritte der Wissenschaft. Von E. Ray Lankester. Auszug aus einer an die British Association for the Advancement of Science gerichteten Festschrift. Verfasser gibt in grossen Umrissen ein Bild von der Entwicklung der exakten Naturwissenschaften in den letzten 25 Jahren. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 49, S. 244/6.)

3759. Organisation und Leitung der Geschäftsabteilung von elektrischen Zentralstationen für Städte bis zu 50000 Einwohner. Von S. M. Kennedy. Preisgekrönte Schrift. Verfasser gibt Anhaltspunkte, wie man es anzustellen hat, um den Verkauf elektrischer Energie immer umfangreicher zu gestalten. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 180/2, 226/7.)

3760. Das Greenwich-Laboratorium gegen den Londoner Stadtrat. Die Störungen, welche das nicht allzuweit von dem berühmten astronomischen Observatorium gelegene städtische Elektrizitätswerk hervorruft, werden lebhaft diskutiert. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 311.)

3761. Gasexplosionen in Kabelkästen. In London hat es sich einige Male ereignet, dass bei Reparaturen von Telephon-Kabeln der Arbeiter mit der Lötlampe Gas zur Explosion brachte, das sich in Kabelkästen angesammelt hatte und den Gasleitungen entströmt war. Die Gerichte machten die Gas-Gesellschaft für den Schaden haftbar. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 111/2.)

3762. Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut; die Röntgendermatitis und ihre Therapie. Von Dr. Weik. Kritisches Referat, erstattet in der Breslauer Röntgen-Vereinigung. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 249/264.)

3763. Elektrische Uhren. System Bowell. 2 Abb. Eine Hauptuhr, von welcher aus periodisch eine beliebige Anzahl Zeiger an verschiedenen Orten auf elektromagnetischem Wege bewegt werden. Nähere Beschreibung. Einfachheit, geringer Stromverbrauch. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 197.)

3764. Sellers Dynamometer. 1 Abb. Auszug aus einer Patentschrift. Verbessertes Brems-Dynamometer. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 200.)

3765. Die Verminderung von Russ und Rauch in Schornsteinen. Von S. H. Davies und F. G. Fryer. 2 Abb. Referat nach einem vor der British Association

gehaltenen Vortrag. Die Verfasser beschreiben eine Anlage, in welcher Vorkehrungen getroffen wurden, den aus den Schornsteinen abziehenden Rauch und Russ zu reduzieren. (Rauchwäscher u. s. w.) Erfahrungen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 207/8.)

3766. Roheisenerzeugung im Jahre 1905. An Hand einer Tabelle wird die Roheisenerzeugung für 1903, 1904 und 1905 für die verschiedenen Kulturstaaten gezeigt, woraus ein ausserordentlicher Aufschwung zu erkennen ist. Vornehmlich sind die Vereinigten Staaten von Amerika, in zweiter Linie England und dann Deutschland beteiligt. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1375/1376.)

3767. Bleivergiftung in englischen Akkumulatorenfabriken. Von Dr. Hugh Hughes. Bericht über die Bleivergiftungen in einem grossen Werke, in dem die Bleivergiftungen von 24 Fällen im Jahre 1901 auf 1 Fall im Jahr 1905 zurückgegangen sind. Vorkommen und Mittel zur Verhütung. Siehe auch Zentralbl. für Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 215. (El Eng. 1906, neue Ser. Bd. 38, S. 149.)

3768. Caloricid der Chemischen Fabrik Max Arthur Krause in Charlottenburg. Mittel, um heissgelaufene Lager zu kühlen. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 524.)

3769. Tinol, eine neue Lötmasse. Bericht von Dr. M. Corsepius. Zusammensetzung des Tinol, chemische Eigenschaften, Lötversuche und Messungen des elektrischen Widerstandes und der mechanischen Festigkeit der Lötstellen. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 520/524.)

3770. Eine neue Lötmasse „Tinol". Kurzer Bericht nach Dr. Corsepius (E. T. Z.) (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 367/368.)

3771. Blitzschläge und Anlage von Blitzableitungen. Vergleich der aus einzelnen beobachteten Blitzschlägen gemachten Erfahrungen mit den bestehenden diesbezüglichen Vorschriften und Ansichten. Genauere Beschreibung einzelner Blitzschlagwirkungen, Bedingungen, denen ein Blitzableiter genügen muss. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2. S. 363/365.)

3772. Neues Isolationsmaterial „Pilite" der Firma Scaramussa & Cie., Turin. Pilite-Pressspan und schwarzes Pilite, beide aus animalischen Bestandteilen zusammengesetzt, spez. Gew. 0,8—1,05 Durchschlags-Widerstandsfähigkeit wie Glimmer. Mitteilung von Versuchsergebnissen. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 882/883.)

3773. Ein für den elektrischen Strom leitfähiges Glas. Nach Electrical Review, London Nr. 1499. Mischung von Natriumsilikat (32 Teile), kalziniertem Borax (8 Teile) und Powell'schem Flintglas (1,25 Teile). Dichte 2,49, Leitfähigkeit 500 mal so gross, wie die des am besten leitfähigen Glases, das bisher hergestellt worden ist. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 882.)

3774. Luftverteiler für elektrische Ventilatoren. Mit 1 Abb. Luftzerstreuer der Firma Henry D'Olier Company, Philadelphia. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1037.)

3775. Die Deutsch-Böhmische Ausstellung in Reichenberg. Kurzer Bericht. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 792/793.)

3776. Berrite-Isolierung der Firma Randall-Brothers-London. Eine Art Guttapercha. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 777.).

3777. Pilite-Isolierung. Referat nach L'Elettricista 1906, Bd. 15, S. 137. Eigenschaften und Versuche. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 777.)

3778. Das Anspritzen elektrischer Starkstromanlagen durch die Feuerwehr. Mitteilung von Dr. A. Koeppel. Im Anschluss an den Vortrag des Hrn. v. Moltke (siehe unser Referat Nr. 435). Versuche auf Veranlassung der Ortsfeuerwehr in Langental (Schweiz). Die Gefahr ist lediglich abhängig von dem Verhältnis des Widerstandes der freien und der im Schlauch eingeschlossenen Wassersäule und dem Widerstande des menschlichen Körpers. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 803.)

3779. „Mikazementin". Unverbrennbares Isoliermittel, das sich insbesondere für die Wicklungen von Bahnmotoren eignet, da es Stössen und Erschütterungen widersteht. (L'Électricien 1906, Jahrg. 26, S. 106/7.)

3780. Fortschritte in der Gewinnung von Guayule-Gummi. Siehe Referat im Novemberheft. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 246.)

3781. Die Unfälle in der elektrotechnischen Industrie während des Jahres 1905 (England). Siehe Referat im Novemberheft. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 243, 247/8.)

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

3782. Die Zunahme des Exportes elektrotechnischer Erzeugnisse Amerikas. Einige statistische Angaben. Gegenüber dem Vorjahre hat sich der Wert

des gesamten Exportes um über 10 Millionen Mark gehoben. (Electr. World 1906 Bd. 48, S. 271.)

3783. Einnahmen der Telegraphen- und Telephon-Gesellschaften. Besprechung der Einnahmen der Telegraphen- und Telephon-Gesellschaften; es wird z. B. konstatiert, dass in den letzten 10 Jahren die gesamten Einnahmen der American Telephone Co. um 650% zugenommen haben, während die Einnahmen der Western Union (Telegraphen-Gesellschaft) nur um 30,6% gestiegen sind. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 317.)

3784. Schweizerische Gesetzgebung über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte. Es wird der Antrag eingebracht, in die Gesetzgebung einen neuen Artikel betreffend die Wasserkräfte aufzunehmen. Darnach untersteht die Gesetzgebung über die Verwendung von Wasserkräften der Eidgenossenschaft. Die durch Wasserkräfte erzeugte Energie darf nur mit Genehmigung des Bundesrates über die Grenzen geleitet werden. (L'Electricien 1906, Jahrg. 26, S. 128.)

3785. Die finanzielle und wirtschaftliche Gruppierung in der deutschen Elektrizitätsindustrie. Von J. Mendel. Rheinische Schuckert-Gesellschaft für elektrische Industrie. Elektra A.-G. der Siemens u. Halske-Konzern. Die Schweizerische Gesellschaft für elektrische Industrie. Inländische und ausländische Unternehmertätigkeit der Siemens u. Halske A.-G. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 467/1, 565/572, 609/17.)

3786. 40 Jahre Wiener Strassenbahnbetrieb. Mit 3 graphischen Darstellungen. Verkehrsentwicklung und Einnahmen. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 708.)

3787. Grossindustrie und Patentgesetze. Von Patentanw. G. Neumann-Berlin. Herabsetzung der Gebühren und Verlängerung der Schutzdauer werden gefordert, da die jetzigen Gebühren-Bestimmungen den frühzeitigen Patentverfall verschulden. Vorschläge zur Milderung der jetzigen Zustände. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 701/702.)

3788. Betriebsergebnisse der Bloomington, Pontiac und Joliet-Wechselstrombahn. Von John R. Hewitt. Nach Street Railway Journal über 9½ monatliche Betriebszeit 31. 3. bis 15. 12. 05. (Beschreibung der Bahn s. Elektr. Bahn. und Betr. 1905, S. 629). Bevölkerungsziffer 7700, durchschnittl. Fahrten 11,8, durchschnittl. Einnahmen Mk. 6,17 pro Kopf der Bevölkerung. Angaben über Unterhaltungskosten, Zugförderungskosten, verschiedene Kosten. Diverse Betriebsdaten. (Elektrische Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 462/463.)

3789. Gewerbliche Gesundheitspflege. Von Dr. A. Bender. Wenn alle Faktoren — Arbeit, Intelligenz und Kapital — einheitlich im Interesse der Volksgesundheitspflege zusammenwirken, so kann auf das Heranwachsen eines physisch und moralisch gesunden, wirtschaftlich tüchtigen Nachwuchses zum Wohle des Vaterlandes gerechnet werden. (Zentralbl. für Akkumulatorentechnik 1906, Jahrg. 7, S. 207.)

3790. Arbeitszeugnisse. Es wird dagegen geschrieben, dass häufig an Hilfsmonteure Zeugnisse, bezw. Arbeitsbescheinigungen als Monteure ausgestellt werden, wodurch grosse wirtschaftliche Schäden erwachsen. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 535.)

3791. Einfuhr von elektrotechnischen Artikeln und Automobilen in den Konsulatsbezirk Kiew 1905. Kurzer Bericht. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 527/528.)

3792. Elektromonteur-Ausbildung. Schreiben des Vorstandes der staatlich konzessionierten Elektromonteur-Schule in Cöln. Ziele und Zwecke dieser Schule. Es wird eine spezielle Ausbildung der Elektromonteure und zwar obligatorisch, nicht fakultativ, verlangt. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 473/474, 507/508, 519/520.)

3793. Zur Geschäftslage der elektrotechnischen Industrie. Aus dem Geschäftsbericht der Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. Interessante Darlegung über die Geschäftslage und die Aussichten der elektrotechnischen Industrie. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 536.)

3794. Die Schadloshaltung des Akkordarbeiters bei fehlendem Material. Entscheidung des Berliner Gewerbegerichtes. (Elektrotechn. Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 370.)

3795. Entwicklung der Elektrizitätswerke in Obersteiermark. Ganz hervorragender Aufschwung in den letzten Jahren, viele zuverlässige Wasserkräfte. Allgemeine Angaben über die Werke. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 868.)

3796. Spezialhandel des deutschen Zollgebietes im Juni 1906. Monatsnachweis über elektrotechnische Fabrikate. (Elektrotechn. Anzeig. 1906, Jahrg. 23, S. 838/839.)

3797. Einfuhr von elektrotechnischen Erzeugnissen in dem Konsulatsbezirk Kiew 1905. Kurzer Bericht. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 857.)

3798. Technische Arbeit einst und jetzt. Von Dr. Ing. W. v. Öchelhäuser. Vortrag zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereins deutscher Ingenieure zu Berlin am 11. Juni 1906. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 966/971, 999/1002, 1031/1034.)

3799. Der Arbeitsmarkt im Monat Juli 1906. Günstige Konjunktur der Vormonate blieb für die elektrische Industrie unverändert. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 880.)

3800. Lage und Aussichten der deutschen Industrie im Jahre 1906. Die Handelskammer von Berlin veröffentlicht einen umfassenden Bericht über die wichtigsten Ereignisse des Wirtschaftsjahrs 1905, worin alle Fragen des Wirtschaftslebens einer eingehenden und unparteiischen Kritik unterzogen werden. Das Wesentliche des Berichtes, soweit es auch für die elektrische Industrie von Wert ist, ist hier auszugsweise wiedergegeben. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 773/774.)

3801. Export elektrotechnischer Erzeugnisse. Siehe Referat im Novemberheft. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 199.)

3802. Die Nutzbarmachung elektrochemischer Prozesse für den Belastungsausgleich von Zentralen. Von A. Sperry. Siehe Referat im Novemberheft. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 217/8.)

3803. Die elektrotechnische Industrie in Italien. Siehe Refer. Nr. 577. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 855/857.)

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Bücherbesprechungen.

83. Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. Fünfte, vollständig neubearbeitete Auflage in zwei Bänden. Erster Band A bis K. 1042 Seiten Text. Mit 1000 Textabbildungen, 68 Bildertafeln, darunter 15 bunte, 221 Karten und Nebenkarten, sowie 34 Textbeilagen. Verlag von F. A. Brockhaus, Leipzig 1906. (Preis geb. Mk. 12.—.)

Die Brockhaus'schen Konversationslexika sind hinlänglich bekannt. Trotzdem möchten wir nicht versäumen, auf die z. Z. im Neuerscheinen begriffene kleine Ausgabe in 2 Bänden hinzuweisen, deren erster Band uns vorliegt. Er trägt ein ganz modernes, buntes Gewand und ist noch volkstümlicher geworden, als er bisher schon war, ein echter Wissensanwalt für tägliche Nöte. Es ist zu bewundern, wie es die Firma Brockhaus fertig gebracht hat, in einem Bande von 1000 Seiten so viel Wissensstoff und Anschauungsmaterial unterzubringen. Und dabei zeigt der Kleine Brockhaus keine Abhängigkeit von seinem grossen Bruder, der 17 Bände umfasst. Er ist in Wort und Bild eine selbständige Schöpfung. Die Artikel der grossen Konversations-Lexika erfüllen einen anderen Zweck, sie wollen studiert werden; die in den zwei Bänden des Kleinen Brockhaus sind zu plötzlicher Orientierung bestimmt, sie sind so kurz als möglich. Es ist kaum glaublich, dass in dem vorliegenden 1. Bande gegen 40000 Stichwörter untergebracht werden konnten neben Tausenden von Abbildungen und Karten und Extrabeilagen. Wo man den Kleinen Brockhaus aufschlägt, findet man ihn ebenso originell wie belehrend. Drei Leitbuchstaben oben auf Textseiten, Abbildungen und Karten scheinen uns eine neue, sehr praktische Einrichtung. Trefflich sind die tausend kleinen Textabbildungen, die auf den ersten Blick einen Begriff erläutern, den man ohne Zeichnung nicht erklären kann. Und eine Fülle von bunten Karten und Kärtchen reizt zu längerem Betrachten. Lehrreich und völlig neu sind die zahlreichen Bildertafeln in schwarz und bunt, die jedem etwas bringen werden. Schliesslich wollen wir auch die vielen Textbeilagen besonders hervorheben, die ausführliche statistische Ergänzungen wichtiger Artikel geben, die zum vollen Verständnis des betreffenden Artikels nötig sind; die die Elektrizität und Elektrotechnik behandelnden Artikel sind naturgemäss

kurz, aber fast durchaus klar und deutlich, die dazu gehörigen Abbildungen erfüllen im Grossen und Ganzen ihren Zweck.

Wir wünschen dem Werke, das bedeutende Herstellungskosten verursacht haben muss, die weiteste Verbreitung, die es reichlich verdient, damit der Verlag uns immer wieder mit neuen, den eilenden Zeitereignissen folgenden Auflagen beschenken kann.

84. Halle, E. v. Prof. Dr. Die Weltwirtschaft. Ein Jahr- und Lesebuch. I. Jahrgang 1906: I. Teil Internationale Uebersichten. 366 Seiten Quart. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1906. (Preis geheftet Mk. 6.—.)

Der Plan eines Jahrbuches für die Weltwirtschaft reicht bis ins Jahr 1899 zurück. Das Institut für Gemeinwohl zu Frankfurt a./M. hatte den Probeband eines Jahrbuches des deutschen Wirtschaftslebens herausgegeben und trat mit Prof. v. Halle im Anschluss an seine Ausarbeitung für den amtlichen Katalog der Pariser Weltausstellung „Die deutsche Volkswirtschaft um die Jahrhundertwende" in Verhandlungen wegen Uebernahme der Redaktion ein. Konnten diese angesichts längerer Auslandreisen und andrer Arbeiten nicht zum Ziele gelangen, so schlief der Gedanke deshalb doch nicht dauernd ein. Die damaligen Erwägungen und für richtig erkannten Grundsätze haben inzwischen nichts von ihrer Gesundheit verloren. Im Gegenteil hat sich das Bedürfnis nach einer zuverlässigen Jahresübersicht über die verschiedenen Gebiete des Wirtschaftslebens inzwischen noch weiter verbreitet und vertieft, insofern das Streben nach Aneignung allgemeiner Kenntnisse und Bildung neben spezialisierenden Fachkenntnissen in mannigfachen Aeusserungen des öffentlichen Lebens und erweiterten Bestrebungen nach Ausgestaltung des modernen Erziehungswesens seinen Ausdruck gefunden hat. So reifte der Entschluss, den Plan selbständig zur Ausführung zu bringen. Nach mehr als einjähriger Vorbereitung wird mit dem vorliegenden Bande der erste Jahrgang der Oeffentlichkeit unterbreitet.

Die den Herausgeber leitenden Gesichtspunkte sind in einer ausführlichen Einführung auseinandergesetzt. Man kann wohl sagen, dass diese Leitmotive sehr glücklich gewählt sind, und dass man danach erwarten kann, dass das neue Jahrbuch sich bald einen ersten Platz in der Literatur über Volkswirtschaft erringen wird.

Der vorliegende erste Band umfasst 13 grosse Kapitel. Wir glauben, das Wesen dieses neuen Unternehmens nicht besser charakterisieren zu können, als wenn wir den Inhalt und die Verfasser der einzelnen Abschnitte kurz anführen: I. Die grosse Politik des Jahres 1905 von Prof. Dr. Ernst Francke-Berlin. II. Weltwirtschafts-Politik von Dr. Ed. Roghé-Berlin. III Weltsozialpolitik von Prof. Dr. Friedr. Zahn-Berlin (Internationalisierung der Sozialpolitik; nationale Sozialpolitik in den einzelnen Kulturstaaten). IV. Weltproduktion. a) Landwirtschaftliche Produktion von Dr. W. Wygodzinski-Bonn. b) Erzeugung industrieller Rohstoffe von Dr. L. v. Wiese-Berlin. V. Weltmarkt des Geldes. a) Geldwesen und Edelmetallproduktion von Ernst Biedermann-Magdeburg. b) Das Bankwesen von Arthur Feiler-Frankfurt a./M. c) Die Börsenlage 1905 von Dr. F. Reinecke-Berlin. d) Der internationale Geld- und Wechselmarkt 1905 von Dr. Hjalmar Schadt-Berlin. VI. Der Welthandel von Dr. W. Borgius-Berlin. VII. Weltverkehr. a) Die Eisenbahnen von Dr. A. v. d Leyen-Berlin. b) Reederei und Schiffahrt von Dr. Ernst v. Halle-Berlin c) Post und Telegraphie von Oberpostinsp. C. Grosse-Berlin. VIII. Versicherungswesen von Dr. jur. et phil. A. Manes-Berlin. IX. Die Finanzen der europäischen und der wichtigeren aussereuropäischen Staaten von Geh. Oberfinanzrat O. Schwarz-Berlin. X. Die Technik im Jahre 1905 von Ing. Hans J. Dominik-Berlin. XI. Kunstgewerbe von Dr. Herm. Muthesius-Berlin. XII. Armeewesen von Dr. E. Münsterberg-Berlin. XIII. Das Wirtschaftsrecht von Dr. Karl Ritter-Hamburg.

Die einzelnen Verfasser haben alle vorzüglich nach den grundlegenden Gesichtspunkten des ganzen Unternehmens gearbeitet, der vorliegende Band zeichnet sich durch grosse Einheitlichkeit und Uebersichtlichkeit aus. Vor allem aber muss betont werden, dass die sämtlichen Artikel so abgefasst sind, dass das Lesen derselben nicht ermüdet, sondern zu einem weiteren Studium antreibt; das Jahrbuch ist mehr, als ein statistischer Almanach, es ist zugleich ein Lesebuch. Wir wünschen dem neuen Werke, dass es recht bald die Beachtung und das Ansehen findet, welche es verdient.

85. Jaeger, Prof. Dr. Wilhelm. Werner von Siemens. Heft 5 der von Dr. Julius Ziehen herausgegebenen Sammlung von Lebensbeschreibungen zur Geschichte der wissenschaftlichen Forschung und Praxis, betitelt „Männer der Wissenschaft"

52 Seiten Oktav. Mit 1 Porträt. Verlag von Wilhelm Weicher, Leipzig 1906. (Preis geb. Mk. 1.—).

86. Mathé, Franz, k. k. Professor. Karl Friedrich Gauss. Heft 6 der eben unter 85 genannten Sammlung „Männer der Wissenschaft". 30 Seiten Oktav. Mit 2 Abbildungen. Verlag von Wilhelm Weicher, Leipzig 1906. (Preis geb. Mk. 1.—).

87. Ostwald, Wilh., Prof. Dr. R. W. Bunsen. Heft 2 der eben unter 85 und 86 genannten Sammlung „Männer der Wissenschaft". 40 Seiten Oktav. Mit 1 Porträt. Verlag von Wilhelm Weicher, Leipzig 1906 (Preis geb. Mk. 1.—).

Die Sammlung „Männer der Wissenschaft", von welcher uns die drei oben genannten Hefte vorliegen, will dem Bedürfnis aller derjenigen entgegenkommen, die in den Werdegang der Wissenschaft auf dem Wege eindringen wollen, der ohne Zweifel der anziehendste und zugleich auch der förderndste ist; auf dem Wege der auf die bedeutenden Persönlichkeiten gerichteten Betrachtung und der durch diese Betrachtung gegebenen durchaus genetischen Auffassung der Probleme des wissenschaftlichen Lebens. In kurzumrissenen Lebensbildern will die Sammlung „Männer der Wissenschaft" den weiteren Kreisen der Gebildeten und — nicht in letzter Linie — der studierenden Jugend unter dem biographischen Gesichtspunkte und in leicht fasslicher Form hervorragende Einzelmomente aus der Geschichte der wissenschaftlichen Forschung und Praxis vorführen. Das Ringen der Persönlichkeit mit den Aufgaben der Forschung soll in anspruchslosen Skizzen dargestellt und wenigstens den Hauptzügen nach soll veranschaulicht werden, welchen psychologischen Verlauf bei den Meistern der Wissenschaft auf dem Grunde ihrer Lebensschicksale das Vollbringen wissenschaftlicher Taten genommen hat. Zu dem Verständnis umfassender biographischer Darstellungen von Männern der Wissenschaft, wie sie unsere Zeit mehr und mehr in dankenswertester Tiefgründigkeit der Auffassung und Feinheit der Darstellung zutage treten sieht, sollen die kurzen Schilderungen dieser Sammlung für alle die, welche tiefer in die Geschichte der Wissenschaft eindringen wollen, eine Art von Vorstufe bilden. Wenn ein solches Eindringen der Natur der Sache nach aber nur einem engeren Kreise der Gebildeten und auch diesem nur für das eine oder andere Wissensgebiet möglich ist, so soll die vorliegende Sammlung auch dem vielseitigen Ueberblick über die verschiedenen Wissensgebiete dienen und damit in einer Zeit, wo das einheitliche Gesamtleben der Wissenschaft über der bewundernswerten Entwicklung der Spezialforschung leicht aus dem Auge verloren wird, dem Gedanken der Einheit der Wissenschaften an ihrem bescheidenen Teile dienen.

In den vorliegenden drei Heften ist es den Verfassern gelungen, das angestrebte Ziel in hervorragender Weise zu erreichen. In der anregendsten Weise werden die Lebensgeschichten der drei grossen Männer Gauss, Bunsen, W. v. Siemens geschildert und die bedeutenden Persönlichkeiten dieser Männer vor Augen geführt.

88. Schleyer, Leop., Oberst, Chef des Telegraphenbureaus des k. und k. Generalstabes. Die Funkentelegraphie. Mit 48 Skizzen und Figuren, sowie zwei Profilen im Text.. Sonderabdruck aus „Streffleurs Oesterreichische Militärische Zeitschrift" 1906, Bd. I, Heft 3 und 4. 82 Seiten Grossoktav. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, Wien 1906. (Preis geb. Mk. 3.—).

Die Literatur über Funkentelegraphie wächst unaufhörlich, was darin seine naturgemässe Begründung hat, dass eben das gewaltige, wichtige und interessante Gebiet mitten in seiner Entwickelungsperiode steht und sowohl Wissenschaft als Praxis unausgesetzt an Verbesserungen und Vervollkommnungen arbeitet. Die vorliegende Broschüre bringt insofern etwas Abwechselung in die Literatur über Funkentelegraphie, als hier diese neue Telegraphierart ausschliesslich vom Standpunkte eines militärischen Sachverständigen behandelt wird: die Funkentelegraphie im Land- und Seekrieg.

Verfasser erörtert zunächst das Wesen der drahtlosen Telegraphie in allgemein verständlicher (populär wissenschaftlicher) Weise und versteht es dabei, dem Leser diese immerhin schwierige Materie recht klar und deutlich zu machen, wozu zahlreiche schematische Darstellungen viel beitragen. Dabei macht er besonders auf die vielen Schwierigkeiten aufmerksam, welche, in dem Wesen der Funkentelegraphie begründet, fortgesetzt der praktischen Anwendung Schranken setzen. Anschliessend an diese allgemeinen Darlegungen werden dann die fahrbaren Funkenstationen des österreichischen Landheeres an Hand zahlreicher Abbildungen beschrieben und die Mittel zum Hochführen des Luftdrahtes erörtert. Bezüglich des letztgenannten Punktes wird dargelegt, dass Ballon und Drachen nicht den Anspruch auf den Titel „feldbrauchbar" erheben können; es wurden deshalb in der österreichischen Armee verschiedene transportable

Mastkonstruktionen ausprobiert; die damit erzielten Resultate sollen sehr zufriedenstellende gewesen sein.

Aeusserst interessant und anregend ist der letzte Abschnitt des Buches, welcher über die Verwendung der Funkentelegraphie im Landkrieg handelt. Es werden die Erfahrungen mitgeteilt, welche Oberst Leutwein und General v. Trotha in Südwestafrika mit der Funkentelegraphie gemacht haben; 3 Skizzen veranschaulichen die Korrespondenzlinien Ende Mai, Ende Juni und Ende August 1905; es sei das erste Ruhmesblatt aus der Geschichte der Funkentelegraphie, meint der Verfasser, und die deutsche Funkenabteilung kann mit vollem Recht stolz auf die unter so abnormen Verhältnissen um so glänzenderen Leistungen sein. Auch im russisch-japanischen Kriege hat die drahtlose Telegraphie mitgewirkt.

Verfasser zieht am Schluss die Folgerungen aus den bisherigen Erfahrungen, fasst das Wünschenswerte und das Erreichbare zusammen und bespricht die Frage, wann die Funkenstationen in Tätigkeit treten sollen. Die Beantwortung dieser Frage führt der Verfasser an verschiedenen Kriegslagen in den Feldzügen 1809, 1812, 1866 und 1870/71 an Hand von Skizzen sehr interessant durch und behandelt am Schluss noch die drahtlose Telegraphie im Gebirgskrieg.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Engeln, Wilh. Telegraphie und Fernsprechwesen, Band 57 von Hillgers illustrierten Volksbüchern. Mit 19 Illustrationen. 94 Seiten Kleinoktav. Hermann Hillger Verlag, Leipzig-Berlin (Preis Mk. 0.30).

b) Huldschiner, Dipl.-Ing., Dr.-Ing., Gottfried. Ueber das Pendeln parallelgeschalteter Drehstromgeneratoren, Heft 7 und 8 von Band 9 der Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Mit 17 Abbildungen und 6 Kurventafeln im Text. 62 Seiten Grossoktav. Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart 1906 (Preit Mk 2.40).

c) Sternstein, C. Die Elektrizität im Dienste des Menschen, zugleich Begleitwort und Erläuterungen zu des Verfassers Elektrotechnischen Wandtafeln I/VI und VII/XII. I. Teil 1906 in zweiter, II. Teil 1902 in erster Auflage. 134 Textfiguren. 168 Seiten Oktav. Creutz'sche Verlagsbuchhandlung, Magdeburg 1906 bezw. 1902 (Preis I. Teil Mk. 1.—, II. Teil Mk. 2.50).

d) Thompson, Prof., Silv. P. Die dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studierende der Elektrotechnik. Siebente, vollständig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Uebersetzt von K. Strecker und F. Vesper. Mit 119 in den Text gedruckten Abbildungen und 54 grossen Figurentafeln. Es liegt Heft 1 vor. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1906. (Das Werk erscheint in zwei Bänden und zwar Band I in 12 Heften, Band II in 10 Heften zu je Mk. 2.—.)

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. **Heft 11.** **November 1906.**

A. Literaturnachweis über 396 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Hefte (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

3804. Einphasen-Asynchron-Motor mit Einphasen-Rotor. Von A. Courtot. 16 Abbildgn. Theorie und Wirkungsweise des Asynchron-Motors mit Einphasen-Rotor. (L'Eclair. Electr. 1906. Jahrg. 13. S. 401/9.)

3805. Neue Dreh- und Wechselstrommotoren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. 16 Abb. Angaben über die Bauart einiger neuerer Ausführungsformen von Dreh- und Wechselstrommotoren (höhere Leistungsfähigkeit, höhere Ueberlastungsmöglichkeit, gedrungene Form des Aeussern). (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1089/1.)

3806. 475 KW-Gleichstromdynamo der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Frankfurt a. M. 1 Tafel. Technische Daten der Maschine. (Zeitschrift f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23. S. 389/1.)

3807. Die Theorie der einphasigen Kommutatormotoren mit Berücksichtigung der Streuung. Von Dr. A Thomälen. 6 Abb. Sumec hat in der „Zeitschrift für Elektrotechnik" 1904, Heft 13, 14 und 19 sowie 1905, Heft 17 die Theorie der einphasigen Kommutatormotoren auf Grund der Gegenreaktanzen zwischen Stator und Rotor entwickelt. Verfasser führt diese Entwickelungen unter Berücksichtigung der Streuung weiter. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24. S. 717/0.)

3808. Die 40 000 VA-Anlage in Zamora. Von Prof. Dr. F. Niethammer. 1 Abb. Angaben über den Bau der Generatoren und Transformatoren. (Drehstrom 6000 Volt, 140 Touren, Bauart E. G. Alioth.) (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 699/0.)

3809. Gleichstrom-Dynamos der Deutschen Elektrizitätswerke zu Aachen. 9 Abb. Angaben über den Bau der neuen Dynamos (für Leitungen von 1,6 bis 23 KW. Lagerschildtype). (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 569/1.)

3810. Der plötzliche Kurzschluss von Drehstromdynamos. Von F. Punga. 4 Abb. Untersuchung über die beim plötzlichen Kurzschluss von Wechselstromdynamos auftretenden Erscheinungen. Aufzählung der Hauptmerkmale des plötzlichen Kurzschlussstromes im Gegensatz zum normalen Kurzschlussstrom. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrgang 27. S. 827/1.)

3811. Pendelerscheinungen bei Wendepolen und Zahl der Wendepole. W. Siebert macht die Mitteilung, dass sein Aufsatz über obigen Gegenstand schon vor der Veröffentlichung des Vortrages von Prof. Arnold der Schriftleitung der Elektrotechn. Zeitschr. zuging, dass er ferner nach Ausweis der Zeichnung schon im Jahre 1905 eine verringerte Zahl der Wendepole anwandte. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 847/8.)

3812. Ueber den Einfluss der Verteilung des Feldes am Ankerumfange auf die Eisenverluste eines Wechselstrom-Kommutatormotors. Bemerkungen von M. Latour zu dem Aufsatz von R. Richter über die Reihenschluss-Wechselstrom-Kommutatormotoren der Siemens-Schuckert-Werke. Betrachtungen über Verluste und Wirkungsgrad. Erwiderung Richters. (Elektrot Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 846/7.)

3813. Einiges über den mechanischen Teil des Entwurfes elektrischer Generatoren. Von R. Livingstone. 4 Abb. Siehe Referat Nr. 533. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 569/1.)

3814. Bahnmotoren mit Wendepolen. Von C. H. Condict. 1 Abb. Referat nach Street Railway Journal. Charakteristiken eines 35-PS-Motors. Versuche mit ausgeführten Motoren. Aufzählung der Vorteile der Anordnung von Wendepolen bei Bahn-

motoren (vorzügliche Kommutierung, kleinere Abmessungen des Motors für eine gegebene Leistung usw.). (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 577/8.)

3815. Ein 1500-KW-Turbo-Generator. 1 Abb. Angaben über einen von den Oerlikoner Werken gelieferten Drehstrom-Turbo-Generator von 1500 KW. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 454/5.)

3816. Der plötzliche Kurzschluss von Wechselstrommaschinen. Von F. Punga. 4 Abb. Verfasser untersucht die Faktoren, welche den Unterschied zwischen einem allmählichen und plötzlichen Kurzschluss bedingen. (The Electrician (London 1906, Nr. 1476, S. 765/7.)

3817. Der Bau von Gleichstromdynamos mit Wendepolen. Zusammenstellung von Auszügen aus Abhandlungen über dieses Thema, die 1905 und 1906 in der Elektrotechn. Zeitschrift erschienen sind. (Dr. Breslauer, R. Pohl, G. Dettmar, E. Arnold, W. Oehlschläger.) (The Electrician (Lond.) 1906, Bd. 57, S. 917/0.)

3818. Wendepolmotoren für variable Geschwindigkeiten. 2 Abb. Beschreibung und Bezeichnung der von der General Electr. Co. auf den Markt gebrachten Wendepolmotor-Typen. (Electr. Rev. New-York 1906, Bd. 49, S. 342.

3819. Einphasen-Induktionsmotoren. 1 Abb. Angaben über den Bau und die Eigenschaften der Type 18 der General Electr. Co. (Elect. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 388.)

3820. Eigenschaften der Serien-Transformatoren. Von W. B. Gump. 6 Abb. Bau, Betrieb und Schaltungsweise. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 414/5.

3821. Vorausbestimmung der Länge der Anker-Leiter. Von A. J. M. Winetraub. 1 Abb. Verfasser geht von einer Formel S. P. Thompson's für den gesamten Widerstand der Anker-Leiter aus und entwickelt eine diesbezügliche Formel. (Electrical World 1906, Bd. 48, S. 371.)

3822. Versuche mit grossen Wellenlagern. Von Kingsbury. Als beschlossen wurde, 5000 KW-Generatoren für die Niagara-Falls Hydraulic Power & Manufacturing Co. zu bauen, sah man sich bezüglich der Konstruktion von Lagern zu Versuchen veranlasst. Die Anordnungen und die Resultate dieser Versuche sind im Detail wiedergegeben. Es wurde gefunden, dass es möglich ist, Lager für Belastungen und Tourenzahlen zu verwenden, welche die gewöhnlichen Werte der Praxis weit übersteigen, selbst ohne Wasserkühlung der Lager. (Electr. Journ. Aug. und Electr. World 1906, Bd. 48, S. 376 (Ref.).

3823. Die Konstruktion von Achsen für elektrische Generatoren. Von Livingstone. 2 Abb. Siehe Referat Nr. 533. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 376.)

3824. Elektrisches Patent. Von Gebr. Siemens & Co., G. m. b. H., Westminster & Co., M. Paplis-Stafford. 1 Abb. Neue patentierte Anordnung von Kommutatoren für Generatoren und ihre Konstruktion. (Engineering 1906, Band 82, S. 407.)

3825. Gleichstrommotoren mit Wendepolen. Von Dr. Bedell. 9 Abb. Referat nach American Institute of Electrical Engineers, 28. bis 31. Mai 1906. Ausführliches Referat. Eigenschaften und Bau der Gleichstrom-Wendepolmotoren. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 349/2.)

3826. Gleichstromdynamo für hohe Spannung und grosse Umdrehungszahlen. Von M. Hobart. 1 Abb. Referat über die Untersuchungen Hobarts. Nach Hobart können Gleichstromdynamos für hohe Spannungen bis zu 4000 KW und 4000 Volt gebaut werden. Detaillierte Angaben (Tabelle der Abmessungen) über eine 1000 KW-Dynamo für 1000 Volt und 1000 Touren pro Minute. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 353/5.)

3827. Allgemeine Studie über die Wechselstrom-Maschine. Von J. Perret. 4 Abb. I. Darlegung der Methode. II. Studie des Einphasen-Serienmotors. Diskussion. Schlussresultate. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 281/93.)

3828. Kreisdiagramm des Einphasen-Induktionsmotors. Von A. S. Mac Allister. 3 Abb. Referat nach Electr. World, 30. Juni 1906. Verfasser gibt eine Methode an, nach welcher in einfacher Weise für den Einphasen-Induktionsmotor ein Diagramm erhalten werden kann ähnlich jenem für Mehrphasen-Induktionsmotoren. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 308/12.)

3829. Ueber Umformer mit Nebenschluss- oder Compoundwicklung für Bahnzwecke. Von W. L. Waters. Referat nach The Electrician. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 312/4.)

*3830. Die Lebensdauer elektrischer Maschinen. Siehe Referat Nr. 576. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 349/1.)

*3831. Ueber Neuerungen im Bau elektrischer Maschinen. Von L. Schüler. Siehe Referat Nr. 575. (Nach einem Vortrag.)

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

3832. Neues Thermo-Element. Die von Le Châtelier angegebenen Elemente Platin-Platinrhodium sind nur bis etwa 1600° C anwendbar. S. Kokosky umgeht diesen Nachteil, indem er anstatt der hochschmelzenden Edelmetalle feuerbeständige Nichtmetalle, etwa Kohle, Graphit bezw. Mischungen von solchen zu Thermoelementen kombiniert. Kurze Angaben über die Anordnungen. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 400/1.)

3833. Galvanisches Element. 1 Abb. Auszug aus der amerikanischen Patentschrift von J. Kitsee. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik und verwandte Gebiete 1906, Jahrg. 7, S. 225/6.)

3834. Die Verunreinigungen der Akkumulatorensäure. Von Dr. Schmidt-Altwegg. Referat nach Zentralblatt für Akkumulatoren. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 472.)

3835. Quecksilbersulfat und Normalelemente. Von G. A. Hulet. 1 Abb. Referat nach Physical Review XXII, p. 321, 1906. Die Frage der Hydrolyse. Die Herstellung elektrolytischen Quecksilbersulfats. Das Herstellen der Paste. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1474, S. 708/11.)

3836. Das Laden von Pufferbatterien. Von M. F. Loppé. Referat nach L'industrie électr., 10. Aug. Verfasser bespricht die Vorzüge der Pufferbatterien, die zur Aufspeicherung von Energie dienen, und erörtert die Verhältnisse, die vorherrschen müssen, damit das Laden und Entladen ohne grosse Energieverluste vor sich geht. Damit die Batteriespannung während der Entladung gleich der Netzspannung ist, ist es notwendig, dass die Ladespannung beträchtlich grösser ist. Aufzählung verschiedener Methoden, durch welche dies erreicht wird. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 384.)

3837. Ein neuer Blei-Zink-Akkumulator. Angaben über die Zedecco-Batterie. Siehe Referat Nr. 442. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 355/6.)

*3838. Das Laden der zum Aufspeichern von Energie dienenden Akkumulatoren. Von F. Loppé. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 578. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 352/3.)

3839. Internationales Preisausschreiben der Association des Industriels de France, betreffend ein Primärelement und einen elektr. Akkumulator. Siehe Referat im Dezemberheft. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 110. Suppl.)

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

3840. Transportables Quadrantelektrometer mit photographischer Aufzeichnung. Von Elster und Geitel. Beschreibung des Apparates. (Physik. Zeitschr. 1906, 15. Juli.)

3841. Wattstunden-Zähler System Stanley. Referat nach Electr. World. Kurze Beschreibung. Der Zähler ist innerhalb gewisser Grenzen von der Frequenz unabhängig. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 439/0.)

3842. Einfluss der Frequenz und der Wellenform auf elektrostatische Voltmeter. Von G. Benischke. Zwischen den Angaben eines elektrostatischen Voltmeters von Thomson und einem ähnlichen Apparat der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft machen sich Unterschiede bemerkbar, die von der Frequenz und Wellenform abhängen. Verfasser sucht die Erklärung der Abweichungen im einen Falle in der Restladung des Dielektrikums, im anderen Falle in der elektrischen Streuung. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 320 nach Physik. Zeitschr., 1. Aug. 1906.)

3843. Ein Elektrisierapparat im Etui. 1 Abb. Angaben über eine Ausführung des Konstruktionswerkes Bingen; zur Verwendung gelangen die gewöhnlichen überall käuflichen Taschenlampen-Batterien. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1131/2.)

3844. Ueber Zählerprüfklemmen. 6 Abb. Um jederzeit an Ort und Stelle die Zähler im Leitungsnetz nacheichen und auswechseln zu können, ohne den Betrieb der Anlage unterbrechen bezw. grössere Demontagearbeiten vornehmen zu müssen, schliesst man die Zähler nicht direkt, sondern unter Zwischenschaltung sogenannter Zählerprüfklemmen an das Leitungsnetz an. Beschreibung einiger Zählerprüfklemmen. Siehe Referat Nr. 582. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 28, S. 914/5, 941/3.)

3845. Ueber automatische Maximal-, Minimal- und Rückstrom-Relais zur Betätigung von Hochspannungsschaltern. Von J. Schmidt. Mit 19 Abb. Beschreibung von Anordnungen der Brown, Boveri & Co-A.-G., der Siemens-Schuckert-Werke, Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. (Zeitschr. f. Elektr. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 333/336, 365/366, 381/382, 391/3.)

3846. Der Quecksilberstrahlunterbrecher als Umschalter. Von J. Zennek. Siehe frühere Referate. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrgang 24, S. 731.)

3847. Elektrizitätsselbstverkäufer. Beschreibung einiger Elektrizitätsselbstverkäufer der Siemens-Schuckert-Werke. (Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasserversorg. 1906, Jahrg. 49. S. 791/2.)

3848. Mesophotometer zur direkten Messung des Lichtstromes. 4 Abb. Beschreibung des Mesophotometers von C. Leonard. Prinzip. Messmethode. Dieses Photometer besitzt für den praktischen Gebrauch Vorzüge. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 256/7.)

3849. Schaltungsanordnung, um Quecksilberdampf- und ähnliche Gleichrichter von der zu ladenden Batterie aus zu zünden. 1 Abb. Auszug aus dem D. R. P. der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft. (Zentralbl. f. Akkumulatorentechnik u. verwandte Gebiete 1906, Jahrg. 7, S. 228/9.)

3850. Das Thermo-Galvanometer Dudell. 1 Abb. Beschreibung und Illustration. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 221/2.)

3851. Neue thermoelektrische Pyrometer für industrielle Zwecke. 5 Abb. Pyrometer von Chauvin und Arnoux. Beschreibung. (L'ind. électr. 1906. Jahrg. 15, S. 228/2.)

3852. Methode zur Bestimmung der Eisenverluste in Polschuhen. Von F. Wall und Stanley P. Smith. 3 Abb. Methode zur direkten Messung der Eisenverluste, welche dadurch entstehen, dass sich die Zähne an den Polflächen vorbeibewegen. Die Methode gründet sich darauf, dass die ganze durch diese Verluste verzehrte Energiemenge in Form von Hitze ausgestrahlt wird. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 568/9.)

3853. Paul's tragbares Mikro-Amperemeter und Milli-Voltmeter. 2 Abb. Beschreibung, Abbildung, Schaltungsschema. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1473, S. 699.)

3854. Die Messung von Phasenunterschieden. Von Ch. v. Drysdale. 10 Abb. I. Wattmeter-Methoden. II. Voltmeter-Methoden. III. Wattmeter-Nullmethoden. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1475 und 1476, S. 726/8, 783/4.)

3855. Die Messung der Kapazität und Induktanz von Telegraphenleitungen. Von M. Devaux-Charbonnel. Angabe einer Methode zur Bestimmung der Kapazität und Induktanz. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1476, S. 790.)

3856. Anwendung unsymmetrischer Magnetisierung von Eisen in Wechselstromleitungen. Von C. Leonard und L. Weber. Referat nach L'Eclair. Electr., 21. Juli. Verfasser geben eine Methode an, wie ein statischer Frequenz-Umwandler zu erhalten ist. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 334.)

3857. Motor-Kontroller. 1 Abb. Auszug aus einer amerikanischen Patentschrift des S. D. Black. Gegenstand der Erfindung ist ein Motor-Kontroller zum Gebrauch für Motoren, besonders bei ihrer Verwendung zu Einzelantrieben von Werkzeugmaschinen u. dergl. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 333.)

3858. Elektrisch betätigte Anzeigevorrichtung. 1 Abb. Auszug aus einer amerikanischen Patentschrift des M. C. Regan. Die Erfindung betrifft eine Neuerung an Apparaten zum Registrieren von Bewegungen von Körpern, Flüssigkeiten u. s. w. in verschiedenen Entfernungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 333.)

3859. Spannungsregler für Gleichstrom und Wechselstrom. 3 Abb. Beschreibung einer Ausführungsform der Portland Co, Me. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 341/2.)

3860. Nachsehen und Unterhalt von Zählern. Von A. W. Zahm. Während gewöhnlich alle möglichen Mittel verwendet werden, um den Nutzeffekt von Anlagen zu erhöhen, wird den Zählern öfters nicht die erforderliche Kontrolle zu teil, was zu nicht unbeträchtlichen Benachteiligungen der Elektrizitätswerke führt. Verfasser führt einzelne Fälle aus seiner Praxis an und macht Vorschläge für die Beaufsichtigung der Zähler. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 395/6.)

3861. Neue Type eines Steck-Kontaktes. 1 Abb. Abbildung. Beschreibung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 392.)

3862. Ueber die praktischen Erfahrungen mit Blitzschutz-Sicherungen. Von N. J. Neall. Verfasser führt aus, dass ein zufriedenstellendes Funktionieren von Fernleitungen auf das engste mit den Vorrichtungen für Blitzschutz verknüpft ist, und kommt dann auf einen Bericht zu sprechen, in dem die Erfahrungen von 113 Gesellschaften wiedergegeben sind (herausgegeben von der National Electric Light Association). Darnach blieben 50% der Gesellschaften von Schädigungen verschont, bei 20% beschränkten sich dieselben auf die Blitzschutzvorrichtungen und Zähler, bei 30% traten ernstliche Störungen auf. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 365/7.)

3863. Bericht des „Commitee on Practical Standards for Electrical Measurements“. Beschlussfassungen mit Bezug auf die Berliner Konferenz: 1. Es sollen nur zwei elektrische Einheiten als Grundeinheiten gelten. 2. Das internationale

Ohm, definiert durch den Widerstand eines Quecksilberfadens, und das internationale Ampere, definiert durch den Niederschlag von Silber, sind als elektrische Grundeinheiten anzusehen. 3. Das internationale Volt ist jene EMK, welche einen elektrischen Strom von einem internationalen Ampere in einem Leiter, dessen Widerstand ein internationales Ohm ist, hervorbringt. 4. Die Weston'sche Kadmium-Zelle gilt als Normalelement. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 375.)

3864. Grenzen in der Verwendung von Motor-Zählern für Dreileiter-Anlagen. Von H. G. Solomon. Der gewöhnliche Motor-Zähler für Dreileiteranlagen zeigt nur unter bestimmten Verhältnissen ganz korrekt (der Aron'sche Zähler für Dreileiter ist ausgenommen). Verfasser stellt für verschiedene Fälle (z. B. vollständig ausgeglichenes System u. s. w.) Gleichungen über die in einem Zeitintervall absorbierte Energie auf und gibt in einer Tabelle die möglichen Fehler-Prozente an. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 327/8, 393/5.)

3865. Ein neuer Frequenz-Anzeiger. 1 Abb. Ausführungsform der Firma Everett, Edgcumbe & Co. Die Angaben werden auf einem kreisförmigen Zifferblatt gemacht. Das Prinzip beruht auf der Anordnung von Zungenpfeifen, die durch Wechselstrommagnete in Vibration versetzt werden. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 424.)

3866. Genaue Geschwindigkeits-, Frequenz- und Beschleunigungs-Messungen. Von Charles V. Drysdale. 8 Abb. Die verschiedenen Methoden der Messung (Zählmethoden, mechanische und elektrische Methoden). Die stroboskopische Methode. Beschleunigungs-Prüfung. Die Beobachtung cyklischer Unregelmässigkeiten. Frequenz-Messung. Schlüpfungs-Messung. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 363/5, 403/4.)

3867. Strahlungsphänomene und ihr Einfluss auf die Strahlungs-Pyrometrie. Von Prof. Dr. J. B. Henderson. 3 Abb. Die Strahlungsgesetze. Das Fery'sche Strahlungspyrometer und seine Fehlergrenzen. Das optische Pyrometer von Holborn & Kurlbaum. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 356/7.)

3868. Elektrisches Patent. Von Ganz & Co., Eisengiesserei und Maschinenfabrik A.-G., Ratibor. Neuer Spannungsregulator für Wechselstromgeneratoren. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 407.)

3869. Magnetische Prüfmethode zur Auffindung von Fehlern und Gasblasen in Eisenstücken. Von L. Kann. Siehe Referat im Dezemberheft. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 300.)

*3870. Die praktische Anwendung direkter Zeitbestimmung im Messwesen der Schwachstromtechnik. Von Ing. H. C. Steidle. Mit 10 Abb. Siehe Referat Nr. 584. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 763/768.)

*3871. Eine billige Hochspannungs-Batterie für elektrostatische Messungen. Von J. Herwig-Greifswald. Siehe Referat Nr. 577. (Physikalische Zeitschrift 1906, Jahrg. 7, S. 663/665.)

*3872. Duisburger Zählerprüfklemme. Siehe Referat Nr. 582. (Mitteilung der ausführenden Firma Friedr. Lux, G. m. b. H.)

*3873. Maximal-Ausschalter in Dosenform für intermittierende Unterbrechung des Stromkreises. Von E. Jacobi. Siehe Referat Nr. 579. (Autorreferat.)

*3874. Ueber ein neues Verfahren zur selbsttätigen Spannungs- und Isolationskontrolle. Von Dr. M. Kallmann. Siehe Referat Nr. 583. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, Heft 29/30.)

*3875. Spitzenzähler. Siehe Referat Nr. 581.

3876. Automatisch wirkender Isolationsprüfer und Gleichstrommagnetinduktor. Siehe Referat im Dezemberheft.

3877. Relais-Hörner-Blitzableiter. Siehe Referat im Dezemberheft. (Mitteilungen der Siemens-Schuckertwerke.)

*3878. Ueber die thermoelektrischen Pyrometer. Von E. Ballois. 5 Abb. Siehe Referat Nr. 580. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 372/6.)

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

3879. Versuche mit einer Fernleitungsstrecke für 100 000 Volt. Von K. Wernicke. Referat nach Electr. World 1906, 14. Juli. Siehe früheres Referat. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 315/6.)

3880. Kabel für 100 000 V. Angaben über das in Mailand ausgestellte Kabel Pirelli für 100 000 Volt normale Betriebsspannung. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 316.)

3881. Rohrdübel zum Anschluss von Dosenschaltern, Steckkontakten und ähnlichen Installations-Apparaten an Isolierrohr-Leitungen, die unter Putz verlegt sind. 4 Abb. Neueres Installationsmaterial der Firma Gebr. Adt. Beschreibung und Abbildung. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 397/8.)

3882. Sicherungs-Einrichtungen für Wechselstromnetze. Auszug aus 7 Patentschriften des In- und Auslandes. 5 Abb. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 713/4.)

3883. Ein Kabel für sehr hohe Spannungen. Notiz über das auf der Mailänder Ausstellung befindliche Kabel der Firma Pirelli (für 100 000 V. Betriebsspannung). (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1101.)

3884. Ueber die Berechnung der elektrischen Konstanten paralleler Wechselstrom-Oberleitungen. Bemerkungen von L. Lichtenstein zur Arbeit von Markovitch. Erwiderung von Markovitch. Opposition gegen die von Markovitch vorgeschlagene Methode der Wechselstromleitungs-Berechnung. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 870.)

3885. Normalien für Isolierrohre mit Metallmantel. 1 Abb. Mitteilung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Masstabellen für Isolierrohre mit gefalztem Metallmantel und glattem Eisenmantel. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 845/6.)

3886. Hochspannungs-Isolatoren. 7 Abb. Beschreibung und Illustration der bei verschiedenen grossen Fernleitungen verwendeten Isolatoren. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 310/2.)

3887. Die Kapazität und Erwärmung der unterirdischen Kabel. Von E. V. Picou. Aufstellung von Gleichungen. Berechnung von Zahlenbeispielen. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 245/1, 281/5.)

3888. Die zulässigen Grenzen für die Spannung bei der Verwendung armierter Untergrund-Kabel. Von M. de Marchena. Referat nach Bulletin de la Société Internationale des Electriciens. Verf. gibt als äusserst zulässigen Durchmesser des Kabels 80 mm an. Von einem bestimmten Punkte an wird durch weiteres Verstärken der Isolierschicht nur noch eine sehr geringe Wirkung erzielt. Ueber die Anzahl der äusserst zulässigen Volt werden keine Angaben gemacht. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1475, S. 735/6.)

3889. Verwendung von gummiisolierten Beleuchtungskabeln mit Bleihülle. Von E. L. Berry. 1 Abb. Verf. bespricht einige Nachteile des Verlegens der Kabel in Röhren und Holzgehäuse und macht den Vorschlag, die gummiisolierten Kabel mit einem Bleimantel zu umgeben; Eindringen von Feuchtigkeit ist dann ausgeschlossen, Abzweigungen sind leicht herzustellen, auch kann für gute Erdung gesorgt werden. (The Electrician (Lond.) 1906, Bd. 57, S. 928/9.)

3890. Gleichstrom-Hochspannungs-Fernleitung Moutiers-Lyon. Ref nach Elect. Rev. (Lond.), 10. August. Gleichstrom 60 000 V. (Thury-System) 110 Meilen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 335.)

3891. Der Porzellan-Isolator „System Semenza" auf der Mailänder Ausstellung. 3 Abb. Für Spannungen zwischen 35 000 bis 50 000 Volt kommt der Semenza-Isolator 30—40% billiger zu stehen wie die alten Typen; bei 80 000 und 90 000 Volt ist die Ersparnis 50%. Beschreibung, Abbildung und Prüfungsergebnisse. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, 338/9.)

3892. Transport elektrischer Energie von Moutiers nach Lyon. Von A. Boissonnas. Beschreibung der Anlagen. Fernleitung nach dem Gleichstrom-Seriensystem. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 350/1.)

3893. Fernleitung und Unterstation für 60 000 Volt. Referat nach Street Railway 17. Juli 1906. Fernleitung von den Niagarafällen nach der Stadt Syracuse (266 km.) Angaben über die Einrichtungen. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 314/5.)

*3894. Fernleitungen mit grossen Spannweiten. Von A. J. Bowie. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 586. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 367/0.)

*3895. Ueber Hochspannungs-Freileitungen. Siehe Referat Nr. 585. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 928/9.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

3896. Das Elektrizitätswerk und die elektrischen Einrichtungen der Stadt St. Gallen. Von A. Solier. 4 Abb. Beschreibung der elektrischen Anlagen der Stadt. Das Werk am Goldbach. Das städtische Elektrizitätswerk. Die Unterstation. Die Kraftleitung und Verteilungsleitungen. Die Strassenbahn. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 409/17.)

3897. Curtis-Turbinen für die Ausnutzung des Abdampfes. Notiz über eine Curtis-Turbinen-Installation (500 KW) im Elektrizitätswerk der Scranton Pennsylvania Railway Co. Die Turbine verwertet den Abdampf von 4 Corliss-Maschinen und treibt einen Alternator, der mit den von den Corliss-Maschinen angetriebenen parallel läuft (insgesamt 2300 KW.) Solche Anlagen kommen in Amerika immer mehr auf. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 91, Supplement.)

3898. Nutzbarmachung von Holzabfällen zur Kraftgaserzeugung. Notiz über eine Anlage einer französischen Eisenbahnwaggons-Baugesellschaft, welche die Holzabfälle ihrer Werkstätten dazu benützt, in einem Riché-Apparate Gas zu erzeugen, und dasselbe zur Versorgung dreier Motoren von 160, 130 und 60 PS verwendet. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 91, Supplement.)

3899. Die Ausnutzung der Wasserkräfte Italiens. Aufzählung grösserer hydro-elektrischer Anlagen in Italien. Siehe Referat Nr. 281. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 903/4.)

3900. Die elektrische Anlage im Warenhaus Hermann Tietz in München. Von A. Höchtl. Mit 14 Abb. Die im März 1905 in Betrieb genommene elektrische Anlage bietet hinsichtlich ihrer Anordnung und Ausführung eine Fülle von Einzelheiten, so dass diese Beschreibung der Anlage hauptsächlich für den in der Praxis stehenden Installations-Ingenieur von Interesse ist. Umfang der Anlage. Stromart-Gleichstrom 220 Volt, Betriebsmaschinen (Dieselmaschinen), Dynamos, Schaltanlage. (Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 357/360, 385/8.)

3901. Ueber Koksfeuerung für Dampfkessel. Von König. Referat nach Z. d. Bayer. Revisions-Vereins 31. 5. 1906. Nach den Anschauungen Königs ist eine vollkommene Feuerung für Koks nur eine reine Gasfeuerung. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 729.)

3902. Das Kraftwerk der Milwaukee Electric Railway & Light Co. Referat nach Street Railway Journal 28. 7. 1906. Leistung 16000 KW. Angaben über Kesselanlagen, Kohlenförderung, Maschinen und Generatoren, Kondensatoren und Transformatoren. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 728.)

3903. Versuche an Lokomobilen. Referat nach Zeitsch. des Bayer. Revisions-Vereins. Aufführung der Versuchsresultate an Einzylinder-Auspuff-Lokomobilen, Componnd-Auspuff-Lokomobilen, Compound-Kondensations-Heissdampf-Lokomobilen. Es wird aus den Versuchen gefolgert, dass die Lokomobil-Dampfmaschine hinsichtlich des Wärmeverbrauches pro PS den besten ortsfesten Dampfmaschinen an die Seite gestellt werden kann. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 738/9.)

3904. Was beeinträchtigt die Kosten der Dampfkraft? Von H. Fischer. 4 Diagr. Referat über einen im Fränkisch-Oberpfälzischen Bezirksverein Deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag. Nachlässige Lagerung des Brennstoffes. Einfluss der Vorwärmer, Ueberhitzer, Kondensationsanlagen, der Beanspruchung. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 270/2.)

3905. Die Elektra-Dampfturbine. Von Ladewig. Referat über einen im Westfälischen Bezirksverein des Vereins Deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag. Beschreibung der Elektra-Dampfturbine und ihrer Vorzüge. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1415/6.)

3906. Bremsversuche mit einem 2pferdigen Motor der Gasmotorenfabrik Deutz. Von A. Wimplinger. 3 Abb. 1 Zahlentafel. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1471/2.)

3907. Einiges über grosse, in England gebaute Gasmaschinen. Tabellen mit folgenden Kolonnen: Anzahl der Maschinen, Type, Verwendungszweck, verwendetes Gas (Mond-Gas, Generatorgas, Hochofengas u. s. w.) Maschinen mit weniger wie 500 PS Leistung gelten nicht mehr als Grossgasmaschinen. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 577.)

3908. Die Verwendung von Grossgasmaschinen in der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie. Von K. Reinhardt. 23 Abb. I. Zunahme in der Anwendung von Gasmaschinen in Eisenhütten und Kohlenbergwerken. II. Betriebserfahrungen. III. Der gegenwärtige Bau von Grossgasmaschinen in Deutschland. (Ausführliche Angaben über die verschiedenen Systeme.) (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, S. 607/12, 647/51, 692/3, 729/1, 775/8.)

3909. Statistik elektrischer Zentralen in England 1905. Referat nach The Electrician. Leistung der Zentralen in London 247100 KW, des vereinigten Königreichs 783300 KW. Zusammenstellungen über städtische Werke, verwendete Stromart, Spannung, Verwendungsart des Stromes (Beleuchtung, Kraft) u. s. w. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 194.)

3910. Dampfturbinen. Von Sydney W. Baynes. 14 Abb. Angaben über verschiedene Systeme (Parsons, Brush, Willans-Parsons, Westinghouse, Curtis, Rateau, Zölly, De Laval.) Leistungsversuche (Tabellen.) (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1463, S. 372/9.)

3911. Der Entwurf von Hochofengas-Maschinen in Belgien. Von Prof. H. Hubert. 1 Abb. Konstruktionseinzelheiten von Gasmaschinen, System Cockerill. Leistungsversuche. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 573/6.)

3912. Ausnützung eines hohen Gefälles durch eine hydro-elektrische Anlage. Referat nach Electr. World. Anlage der Pike's Peak Hydro-Electric Co. in

Manitou, Colorado. Nutzbares Gefälle ca. 650 m. Pelton-Räder. Direkt gekuppelt mit 750 KW-Generatoren. Angaben über die Anlage. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 578.)

3913. Der Wirkungsgrad der Dampfkraft-Anlagen. Von Walter A. Vignoles. 3 Abb. Verf. bestimmt den Wirkungsgrad einer ausgeführten Anlage; er untersucht den Kohlen- und Dampfverbrauch und zeigt, wie Verluste vermieden oder reduziert werden können. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 457/2.)

3914. Neuere Fortschritte in der Verwendung der Dampfturbinen für Land- und Seezwecke. Von Gerald Stoney. Angaben über verschiedene Installationen von Dampfturbinen, deren Verwendungszwecke, Grösse u. s. w. Parsons baut Einheiten bis zu 6000 PS. Als Antrieb von Hochofen-Gebläsen kommen Dampfturbinen immer mehr auf. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1474, S. 699/0.)

3915. Wasserkräfte in Schottland für die Herstellung von Aluminium. Die British Aluminium Co. errichtet in Schottland (in der Nähe von Kinlochleven) eine grosse Filiale. Anlage eines grossen Sammelreservoirs. Die Kosten der Unternehmung werden auf 10 Millionen Mark geschätzt. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1476, S. 764.)

3916. Eine grosse Wasserkraft-Anlage in Duluth, U. S. A. Angaben über eine im Bau begriffene Anlage in Duluth (Minnesota) für die Great Northern Power Co. Vorerst 80 000 PS, nach völligem Ausbau 200 000 PS. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1476, S. 789/0.)

3917. Wasserturbinen für 40 000 PS Leistung in Duluth (Minnesota.) Die Great Northern Power Co. ist im Begriffe, die Wasserkräfte des Nordwestens auszuwerten (nach und nach 200 000 PS). Die gegenwärtig im Bau begriffene Anlage in Duluth am St. Louis-Fluss ist für 40 000 PS berechnet. Nähere Angaben über die hydraulischen Einrichtungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 306/7.)

3918. Neue elektrische Installationen auf dem Kontinent. Von C. L. Durand. 7 Abb. Beschreibung der Elektrizitätsversorgung der Stadt Athen, der hydroelektrischen Anlage in Avignonet (bei Grenoble), der Zentrale der elektrischen Bahn Vevey-Montreux (Genf). (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 288/1.)

3919. Stromerzeugungs-Anlage für eine Goldmine. 1 Abb. Beschreibung der Anlage der Palmer Mountain Tunnel and Power Co. 750 PS. Franzisturbine. Wechselstromgenerator. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 292/3.)

3920. Einiges über die maschinellen Ausrüstungen von Kohlenbergwerken. Von E. M. Hann. Angaben über die Kessel, Dampfmaschinen, Generatoren, Elektromotoren, Pumpen und Kompressoren der Bargoed-Kohlenmine (Powell Duffryn Coal Co., Aberdare.) (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 296/7.)

3921. Eine 50 000 Volt Fernleitung für Sevilla. Fernleitung von der 80 Meilen entfernten Kraftstation El Carchado nach Sevilla. Drei 1500 PS Turbinen. Drehstromgeneratoren 5000 Volt 40 Perioden. Ausführung durch die spanische Filiale der Oerlikoner Werke. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 297.)

3922. Die Befreiung Londons von Rauch. Das englische Parlamentsmitglied A. Lupton macht den Vorschlag, in den Kohlenfeldern der Midlands eine grosse Kraftstation zu errichten, die London mit billiger elektrischer Energie für Licht-, Kraft- und Heiz- bezw. Kochzwecke zu versorgen hätte. Alle Oefen und Gewerbetreibenden, die durch Rauch belästigten, müssten aus der Stadt hinaus. Den durch Rauch verursachten Schaden schätzt Lupton auf jährlich 40 Millionen Mark, die persönlichen Belästigungen nicht inbegriffen. Das Projekt sieht eine Fernleitung von 120 Meilen vor, eine Spannung von 60 000 Volt, eine Gesamtleistung von 1 Million KW. Strom könnte in der Stadt zu 8 Pfg. pro KW-Stde bei kleinen Quantitäten, bei grösseren Mengen zu 4 Pfg. und weniger abgegeben werden. Die Kosten werden für den Anfang auf ca. 70 Millionen Mk. veranschlagt. London würde dann eine der sonnigsten und schönsten Städte der Welt werden, so schliesst die Mitteilung. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 325.)

3923. Die Buckeye'sche einfach wirkende Zweitakt-Gasmaschine zum Antrieb von Generatoren. 2 Abb. Illustration. Beschreibung. Wirkungsweise. Die Maschine besitzt Selbstreinigung; aller Schmutz wird ausgeblasen; es wurde gefunden, dass nach monatelangem kontinuierlichem Betrieb mit Sauggas Ventile und Verbrennungskammer absolut rein waren. Der mechanische Wirkungsgrad soll 85% betragen. Ausführung in Grössen von 25—500 PS. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 393/4.)

3924. Die elektrischen Anlagen der Stadt Schaffhausen. Von M. J. Reyval. Referat nach L'Eclair. Electr., 18. August. Angaben über die Wasserkraft-Anlagen und die elektrische Zentrale. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 385.)

3925. Die Sao Paulo Tramway-, Licht- und Kraft-Gesellschaft. Von F. M. Feicker. 5 Abb. Beschreibung der elektrischen Anlagen, welche diese Gesell-

schaft in Sao Paulo (Süd-Brasilien) errichtete. Ausnützung einer Wasserkraft; in der Kraftstation sind 4 1000 KW-Drehstromgeneratoren und 1 2000 KW-Generator untergebracht. Bemerkungen über die Schwierigkeiten der Bauausführung. (Electr. Rev. New York 1906, Jahrg. 49, S. 378/0.)

3926. Nutzbarmachung der Wasserfälle des Südens zwecks Gewinnung elektrischer Energie. Von J. W. Fraser. 8 Abb. Studie über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte der südlichen Distrikte. (Angaben über die bereits bestehenden, im Bau begriffenen und projektierten Wasserkraftanlagen.) Ueber 10000000 Spindeln mit ca. 800000 PS sind gegenwärtig unterhalb der Strecke Mason-Dixon in Betrieb und nur $^1/_3$ dieser Energie wird durch Wasserkraft geliefert, während noch insgesamt Wasserkräfte von ca. 200000 PS mitten im Baumwolldistrikt brach liegen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49. S. 367 2.)

3927. Das Verfeuern billiger Brennstoffe. 1 Abb. Es wird eingehend geschildert, wie man es anzufangen hat, um aus den billigen Brennstoffen möglichst viel Hitze zu erhalten. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 420/1.)

3928. Die Reinigung des Speisewassers. Von R. T. Strohm. 1 Abb. Gründe für die Reinigung des Speisewassers. Methoden der Reinigung. Beschaffenheit verschiedener Speisewasser. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 423/4.)

3929. Die Oekonomie von Zentral-Anlagen. Von R. B. Holbrook. 1 Abb. Eine Reihe von Aufsätzen haben sich schon mit der Hebung der Wirtschaftlichkeit elektrischer Anlagen befasst und diesbezügliche Ratschläge erteilt. Seltsamerweise findet jener Ort, an dem gewiss in 90% aller Kraftstationen Ersparnisse erzielt werden können, keine Erwähnung — das Kesselhaus. Verf. zählt die verschiedenen Quellen von Verlusten auf und gibt in sehr ausführlicher Weise wertvolle Anleitungen, den Kesselhausbetrieb rationell zu gestalten. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 417/8.)

3930. Die Kraftstation der Cons. Gas, Electr. Light and Power Co., Baltimore. 12 Abb. Ausführliche Beschreibung der Einrichtungen der Zentrale (ca. 13000 KW.) (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 403/9.)

3931. Die Kraftanlagen der United Electric Light Co., Springfield, Mass. 8 Abb. Beschreibung der Anlagen (12000 PS.) Angaben über die Betriebsverhältnisse (Kohlenpreise, Dampfverbrauch u. s. w.) (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 363/6.)

3932. Die zukünftige Stromversorgung von Paris. Kurze Angaben über die verschiedenen eingereichten Projekte für die einheitliche Stromversorgung von Paris. Das Rhône-Projekt. Einwendungen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 439.)

3933. Einiges über Dampfturbinen. Von E. Austin. Einiges über den Betrieb von Parsons-Turbinen. Wirkungsweise der Steuerung. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906. Bd. 59, S. 432 4.)

3934. Sauggasanlagen. Von Prof. W. E. Dalby. 6 Abb. Verfasser schildert unter Bezugnahme auf schematische Figuren, die Wirkungsweise von Sauggasanlagen. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 357/9.)

3935. Das Elektrizitätswerk von Livet (Isère.) 8 Abb. Wasserkraftanlage (10000 PS.) Turbinen. Generatoren (Drehstrom.) Transformatoren. Schalttafel und allgemeine Installationen. Wirkungsweise des Maximum-Relais. Ausführliche Angaben über die gesamten Einrichtungen des Werkes (Eigentümerin Société électrochimique de la Romanche.) (L'Electricien 1906. Bd. 32, S. 134/9, 145/9, 161/8.)

3936. Die Verteilung elektrischer Energie in London. Der gegenwärtige Stand der Frage nach der zukünftigen Stromversorgung von London. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 154/5.)

3937. Die Wasserkräfte und die Textil-Industrie in Indien. Referat nach The Indian Textile Journal. In Indien geht man allmählich dazu über, die Wasserkräfte der Textil-Industrie nutzbar zu machen. Es sollen grosse Kraftstationen angelegt werden, die elektrische Energie verteilen. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 326.)

3938. Verwendung von Windmühlen zur Erzeugung elektrischer Energie. Versuche von La Cour. Es handelte sich darum, die beste Windmühlen-Type zu bestimmen und die besten Dispositionen hinsichtlich der Erzeugung der Elektrizität zu treffen. Bestimmung der Arbeit der Windmühle. Kostenvoranschlag. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15. S. 327.)

3939. Nutzbarmachung von Hochofengasen. Disponibles Gas 2500 m³ pro Tonne erzeugter Guss. Heizwert 800—1000 Cal. pro m³. In einer Dampfmaschinen-Anlage verwendet, würde diese Gasmenge etwa 220 KW-Stden liefern; mit Gasmaschinen erreicht man die dreifache Leistung. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrgang 15, S. 329.)

*3940 Vergleich zwischen Dampfmaschinen und Gasmaschinen grosser Leistung. Von L. Letombe. Siehe Referat Nr. 587. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 130/8.)

*3941. Eine neue Type von Dampf-Kondensatoren. Siehe Referat Nr. 589. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 424.)

*3942. Sauggas-Lokomobilen, Bauart Dunker. 7 Abb. Siehe Referat Nr. 588. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 853/4.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

3943. Transportable elektrische Winden. 3 Abb. Beschreibung an Hand von Abbildungen. Bauart der Yale & Towne Manufacturing Co. New York. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1099/1.)

3944. Elektrisch betriebene Feuerlöschpumpe in Berlin. Kurze Notiz über einen vollständig elektrisch angetriebenen Feuerlöschzug. Die Fahrzeuge werden durch Akkumulatoren betrieben. Referat nach Zentralblatt für Akkumulatoren. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1130/1.)

3945 Neuere Ausführungen von elektrischen Fördermaschinen. Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien von Ober-Ingenieur Karl Ilgner am 7. 2. 1906. Mit 15 Abb. Erörterung der Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Anpassungsfähigkeit, Verluste. Besprechung ausgeführter Anlagen. (Elektrotechnik und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 681/686, 701/6.)

3946. Neuerungen an Handbohrmaschinen. 6 Abb. Die Neuerungen betreffen Vorrichtungen, die es dem Arbeiter ermöglichen, eintretende Ueberlastungen der Bohrmaschine sicher zu erkennen. D. R. P. der Firma Meno Kammerhoff. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 379/1.)

3947. Anwendung der Elektrizität in der Landwirtschaft. Von F. Koester. Referat nach Eng. Magazine, Aug. 1906. Verfasser beschreibt die elektrischen Einrichtungen in landwirtschaftlichen Betrieben und deren Verwendbarkeit für verschiedene Zwecke, bei Zentralisierung der Kraftanlage (Elektromotorische Antriebe). (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 731.)

3948. Die erste elektrisch betriebene Umkehrstrasse. Referat nach „Stahl und Eisen". Angaben über die erste von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin für die Hildegard-Hütte zu Trzynietz gebaute, elektrisch betriebene Umkehrstrasse. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Band 50, S. 1521.)

3949. Die Temperatur der Nernst-Lampe. Von Leon W. Hartman. Die früheren Bestimmungen der Temperatur des Glühstäbchens der Nernstlampe geben zu hohe Werte, da sie sich auf das Gesetz der Strahlung von schwarzen Körpern gründen. Tabellen der Messungsergebnisse. Durchnittswert 1791° C. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 579/0.)

3950. Die Anwendungen der Elektrizität in der Zuckerindustrie. Von Breguet. 11 Abb. Angaben über die von der Firma Breguet in Zuckerfabriken ausgeführten elektrischen Einrichtungen; insbesondere Beschreibung der verschiedenen elektromotorischen Antriebe (Pumpen, Zentrifugen usw.). (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 197/3. 222/6.)

3951. Eine fahrbare Druckluft-Einrichtung. 1 Abb. Wird von der General Electr. Co. auf den Markt gebracht; elektromotorischer Antrieb; Möglichkeit des Anschlusses an beliebige Leitungen. Die kleine fahrbare Anlage dient hauptsächlich zur Betätigung von Druckluft-Werkzeugen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 307.)

3952. Elektrisch betätigte Lukenöffnung auf Panzerschiffen. 1 Abb. Illustration und Beschreibung einer Probeausführung für die amerikanische Marine. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 306.)

3953. Elektrisch betätigte Rutschbahn für Schiffe. Referat nach Engineering, 10. Aug. Angaben über eine in Dublin ausgeführte Rutschbahn zum Heben von Schiffen aus dem Wasser. Elektrisch betätigtes Hebewerk, um ein Schiff von 900 tons in 30 Minuten aus dem Wasser zu heben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 335.)

3954. Luftkompressor der National Brake and Electric Co., Milwaukee. 3 Abb. Illustration. Beschreibung. Dieser Kompressor unterscheidet sich von den anderen Typen dadurch, dass der Elektromotor oberhalb des Gehäuses, in welchem die Kurbelwelle sich befindet, angebracht ist. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 394/5.)

3955. Elektrischer Antrieb einer Sägemühle. 1 Abb. Angaben über eine von der Allis-Chalmers Co. ausgeführte Installation, insbesondere über die Grösse der verschiedenen Einzelantriebe. (Electrical World 1906, Bd. 48, S. 448.)

3956. Elektrisch betätigte Oeffnung der Luken von Panzerschiffen 1 Abb. Beschreibung und Illustration eines von dem amerikanischen Marinedepartement erprobten Modells. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 379.)

3957. Elektrische Personenaufzüge. 3 Abb. Ausführliche Beschreibung der Aufzugsanordnung, ihre Wirkungsweise und Schaltungsschema. Der Personenbeförderung dienend für die Strassenbahn Barkerstreet—Waterloo. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 880.)

3958. Die Anwendung der Elektromotoren in der Eisfabrikation. An den Niagarafällen wird eine neue Fabrik (Cataract Ice Co.) errichtet, welche die Herstellung von reinem durchsichtigen Speise-Eis aufnimmt. Das Eis wird in Blöcken von 4 t Gewicht fabriziert und für den Verkauf zersägt. Das Werk besitzt einen 75-PS-Elektromotor für den Antrieb des Ammoniakkompressors, einen 4-KW-Motor für den Luftkompressor, einen 2-KW-Motor für die Zirkulation des Salzwassers und einen 4-KW-Motor für den Kran, der die Eisblöcke heraushebt. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 345/6.)

*3959. Versuche mit elektrisch angetriebenen Hobelmaschinen. Von G. H. Schaeffer und E. Butz. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 590. (Electrical World 1906, Bd. 48, S. 872/3.)

*3960. Elektrischer Antrieb von Schiffen mit nicht umkehrbaren Kraftmaschinen (System Del Proposto). Siehe Referat Nr. 592. (The Electrician (Lond.) 1906, Bd. 57, S. 824/5.) (Electr. Rev. (New York) 1906, Bd. 49, S. 300/1.)

3961. Vorzüge und Nachteile von elektrisch betätigten und durch Druckluft angetriebenen Bohrmaschinen. Von G. E. Palmer. Siehe Referat im Dezemberheft. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 334.)

*3962. 1000-PS-Induktionsmotor in einer Papier-Fabrik. Siehe Referat Nr. 591. (Electrical World, Bd. 46, Nr. 25.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

3963. Die Bastian'schen Quecksilberdampflampen. Referat nach Electr. Review, 13. Juli 1906. Angaben über einige in der letzten Zeit erreichte Verbesserungen. Es sollen gegenwärtig schon über 3000 Lampen im Gebrauch sein. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 318/9.)

3964. Vergleich französischer, deutscher und englischer photometrischer Einheiten. Nach genauen Untersuchungen, welche die Physikalisch-Technische Reichsanstalt ausführte, gilt die englische Vergleichs-Einheit 11,0 Hefnerkerzen, die französische 10,8 Hefnerkerzen. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 318.)

3965. Neues Verfahren zur Untersuchung von Glühlampen hinsichtlich des Alterns. Von Dr. C. H. Sharp. 2 Abb. Referat nach Electr. World. Siehe Referat Nr. 511. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 927/8.)

3966. Die Theorie der Ulbricht'schen Kugel. Von E. Presser. 3 Abb. Theorie und Wirkungsweise der Ulbricht'schen Kugel, welche es ermöglicht, die mittlere sphärische bezw. hemisphärische Lichtstärke einer beliebigen Lichtquelle in einfacher Weise direkt zu messen. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 885/6, 912/4.)

3967. Die neueren elektrischen Glühlampen. Von Dr. C. Richard Böhm. Besprechung der verschiedenen neueren Lampentypen. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 821/823, 847/849, 875/876, 898/901.)

3968. Nippel für Schnurpendel. 2 Abb. Illustration und Beschreibung eines Schnurpendelnippel. (Firma J. Jessel, Frankfurt.) (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 888/9.)

3969. Osramlampen. 4 Abb. Siehe frühere Referate. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 399/0.)

3970. Elektrische Beleuchtung, Bogenlampen. 5 Abb. Uebersicht über die Patentliteratur des In- und Auslandes. 25 Auszüge. 5 Abb. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 733/5.)

3971. Ueber Flammenbogenlampen. Von E. L. Elliot. Referat nach Illuminating Engineering Society. Verfasser berichtet über die Flammenbogenlampen und hebt deren Vorzüge hervor. Vergleich zwischen Flammenbogenlampen und Dauerbrandlampen. (Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 793/4.)

3972. Die Osramlampe. 4 Abb. Mitteilungen der deutschen Gasglühlicht A. G. Auergesellschaft in Berlin. Siehe Referat Nr. 508. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 550/1.)

3973. Ein tragbares Selenphotometer. Von Dr. Torda. Vorschlag von Dr. Torda zum raschen Vergleich der Lichtstärke von Glühlampen. Referat nach The Electrician 1906, S. 1042/5 und Electr. World 1906, S. 1001. (Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasservers. 1906, Jahrg. 49, S. 794.)

3974. Lampen- u. s. w. Maste. 1 Abb. Abbildung einer Spezialausführung der Firma Gossen, um Lampen- u. s. w. Maste leicht zwischen den Gleisen einer Bahn aufstellen zu können, ohne dass der vorgeschriebene freie Raum berührt wird. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 483.)

3975. Die Wolfram-Lampe. Von F. Uppenborn. 4 Abb. Vergleichende Untersuchungen, die im Laboratorium des städtischen Elektrizitätswerkes München vorgenommen wurden, um die Bedeutung der Wolframlampe und ihre Stellung gegenüber den anderen Glühlampen näher zu beleuchten. Auszug aus Mitteilungen der Vereinigung der Elektrizitätswerke, Heft 7, 1906. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 265/7.)

3976. Räumliche und halbräumliche Lichtstärke. Vorschläge von Dr. Böhm-Raffay und Dr. Krüss, die Ausdrücke „sphärische" und „hemisphärische" Lichtstärke durch räumliche und halbräumliche Lichtstärke zu ersetzen. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 71.)

3977. Die Starklicht-Photometrie. Von H. Krüss. 2 Abb. Referat nach Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasserversorgung, Bd. 49, 1906, S. 109 und S. 137. Besprechung verschiedener Vorrichtungen zur Messung der Lichtstärke von Starklichtquellen. Polarisations-Photometer von Krüss. Dioptischer Lichtzerstreuer von Krüss. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 860/1.)

3978. Vergleichende Beurteilung moderner Strassenbeleuchtungen. Von L. Bloch. 5 Abb. Referat nach Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasserversorgung 1906, Bd. 49, S. 70. Verfasser vergleicht die elektrische Beleuchtung durch gewöhnliche Bogenlampen mit der Gasbeleuchtung durch Pressgas-Glühlicht (Milleniumlicht). Die massgebenden Vergleichszahlen sind: 18,4 W für 1 Lux und 100 qm bei elektrischer Beleuchtung und 52 l/Stde für 1 Lux und 100 qm bei Pressgasbeleuchtung. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 843/4.)

3979. Der sphärische Reduktionsfaktor von Tantallampen. Von Dr. Clayton H. Sharp. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 412. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1469, S. 492/4.)

3980. Eine neue Methode zum Sortieren von Glühlampen nach dem Alter. Von Dr. Clayton H. Sharp. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 511. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1472, S. 624/6.)

3981. Die Ausgaben für Beleuchtung in den Vereinigten Staaten. Nach Angaben, die Marks auf der Versammlung der Illuminating Engineering Society machte, wird in Amerika jährlich bezahlt:

für elektrisches Licht	400—500	Millionen	Mark
„ Gaslicht	160—200	„	„
„ Naturgas	6—7	„	„
„ Acetylenlicht . . .	8—12	„	„
„ Petroleum	240	„	„

(L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 218.)

3982. Die Quecksilberdampflampe von Cooper Hewitt für einphasigen Wechselstrom. 2 Abb. Von A. Soulier. Beschreibung der gegenwärtigen Ausführungsform, Schaltungsschema, Betriebsresultate. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 227/8.)

3983. Das Verity-Dalziel'sche System der Zugsbeleuchtung. 3 Abb. Beschreibung an Hand von Skizzen. Vorzüge des Systems. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1474, S. 689/1.)

3984. Farbenphänomene in der Photometrie. Von J. S. Dow. 4 Abb. Unsicherheiten, hervorgerufen durch Farben-Phänomene; ihr Einfluss auf die Messung mit verschiedenen Photometer-Typen. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1475, S. 747/0.)

3985. Die Wolfram-Lampe. Mit Rücksicht darauf, dass die General Electr. Co. im Begriffe ist, in grossem Massstab die Fabrikation der Wolfram-Lampe aufzunehmen, welche zwischen 1 und 1¼ W pro Kerze verbraucht, wird an der unten angegebenen Stelle eine gedrängte Uebersicht über alles gegeben, was über diese Lampe bis jetzt veröffentlicht wurde. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 394/6.)

3986. Verstellbarer Halter für Glühlampen. 1 Abb. Beschreibung und Illustration des Glühlampenhalters „Universal" einer amerikanischen Firma. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 392.)

3987. Wetterfeste Glühlampen. 1 Abb. Beschreibung und Illustration des Fabrikates einer amerikanischen Gesellschaft. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 391.)

3988. Induktionsmotoren zum Antrieb von Bretterschneidmaschinen. 3 Abb. Notiz über eine ausgeführte Anlage. Angabe über die Grösse der Motoren für die Einzelantriebe. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 451/2.)

3989. Versuche mit Moore'schem Röhrenlicht. 1 Abb. Vergleichende Versuche mit Moore'schem Licht, Nernst-Lampen und Glühlampen. Beschreibung der Lampenanordnungen. Ergebnisse der Messung der Stärke der Beleuchtung. Lux pro Einheit des Energieaufwandes: Moore (20), Nernst (11,2), Glühlampen (3,6). (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 449.)

3990. Beleuchtung. Von Prof. W. S. Franklin und Prof. W. Esty. Auszüge aus Franklin und Esty's Werk „Elemente der Elektrotechnik". Probleme der Beleuchtung. Einfluss der Absorption auf die Beleuchtung. Wirkungsgrad von Lampen usw. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 412/4.)

3991. Beleuchtungsinstallation für eine Acht-Zimmer-Wohnung. Von J. R. Cravat. Referat über einen vor der Ohio Light Association Convention gehaltenen Vortrag. Verfasser macht detaillierte Angaben über die zweckmässigste Anordnung der Beleuchtungsinstallationen für die einzelnen Zimmer (Lesezimmer, Speisezimmer, Wohnzimmer u. s. w.) (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 410/12.)

3992. Lampen mit metallisiertem Kohlenfaden. Von Francis W. Willcox. Verfasser gibt eine Zusammenfassung der Vorzüge der neuen von der General Electric Co. auf den Markt gebrachten GEM-Lampe (Abkürzung für General Electric Metallised) mit metallisiertem Kohlenfaden gegenüber der gewöhnlichen Kohlenfaden-Glühlampe. Tabellen über Wirkungsgrad, Lebensdauer, Kostenersparnisse usw. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 372/3.)

3993. Flammenbogenlampen mit langem Flammenbogen. Von L. Andrews. 3 Abb. Verfasser zeigt, dass, während bei Lampen mit konaxial angeordneten Kohlen der höchste Wirkungsgrad mit einem Lichtbogen von höchstens 3—4 mm erzielt wird, bei schräg nach unten angeordneten Stiften diese Regel nicht mehr gilt. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 354/6.)

3994. Nernstlampen für Strassenbeleuchtung. Electrical Company, G. m. b. H., Charing-Crossroad (W. C.) Es wird ein neuer Typus von Nernstlampen für Strassenbeleuchtung geschildert. Dieselben sind für Wechselstrom von 50 Perioden gebaut und sind nur bei 200 Volt und höher ökonomisch anwendbar. Sie sind vertikal anzuordnen. Stromverbrauch $^1/_2$ Ampere. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 470.)

3995. Elektrisches Patent. L. C. H. Mensing und Bruce Peebles & Co., G. m. b. H., Edinburg. 2 Abb. Praktischer neuer Isolator für isolierte Aufhängung von elektrischen Beleuchtungsträgern. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 407.)

*3996. Glühlampen und die Wahl der Spannung. Von W. H. Preece. Siehe Referat Nr. 594. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 315/7.)

*3997. Ueber einige Fehlerquellen in der Photometrie. Von L. W. Wild. Referat nach The Electrician, 20. Juli. Siehe Referat Nr. 595. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 274/6.)

*3998. Weiteres über die Osram-Lampe. 5 Abb. Mitteilungen aus dem beleuchtungstechnischen Laboratorium von Dr. H. Lux. Siehe Referat Nr. 593. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 267/8.)

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

3999. Vorrichtung zur Kontrolle der Handhabung elektrischer Fahrschalter. 1 Abb. Erläuterung der von K. Mayer in München ersonnenen Kontrollvorrichtung, welche es ermöglicht, zu erfahren, wie die einzelnen Wagenführer den Fahrschalter handhaben, d. h., ob sie es verstehen, durch Ausnützung der lebendigen Kraft des Wagens Strom zu sparen und in welcher Weise sie ferner die einzelnen Schaltstellungen bezw. die denselben entsprechenden Widerstände benützen. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1125/6.)

4000. Elektrische Kanaltreidelei. Von B. Börner. 10 Abb. Beschreibung des Lamb'schen und Köttgen'schen Systemes der Siemens-Schuckertwerke. Beschreibung des neuen, am Teltow-Kanal benützten Systems. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrgang 23, S. 873, 887/8.)

4001. Ueber die mangelhafte Rentabilität der Vorortbahnen. Bericht der Tageszeitungen, dass der preussische Minister der öffentlichen Arbeiten Vertretern von Vorortsgemeinden gegenüber äusserte, dass das bis jetzt fast ausschliesslich vorherrschende Betriebssystem ein sehr unvorteilhaftes ist; es werden sich jedoch auch für den Staatsbahnbetrieb Mittel und Wege zu einer wirtschaftlichen Erledigung des Vorortsverkehrs finden lassen (Uebergang zum elektrischen Betrieb.) (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 482.)

4002. Die Morse-Kette. 5 Abb. Beschreibung und Illustration der von der Westinghouse Eisenbahnbremsen-Gesellschaft in den Handel gebrachten Morse-Kette zur Verbindung zwischen Elektromotor und Arbeitsmaschine. (Electr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 481/2.)

4003. Wiener städtische Strassenbahnen. Angaben über die Bestimmungen betreffend die Fahrgeschwindigkeit. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 480/1.)

4004. Einachsige Drehgestelle. Von W. Hildebrand. 10 Abb. Referat über einen Vortrag von Prof. Carus-Wilson. (Engineering, 16. März 1906.) Aufzählung

der Bedingungen, denen ein brauchbares Drehgestell entsprechen muss. Untersuchungen am Drehgestell. (Elektr. Bahnen u. Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 472/7.)

4005. Die Ausstellung der Wiener städtischen Strassenbahnen in Mailand. Beschreibung der technischen Einrichtungen. Die ausgestellten Wiener städtischen Strassenbahnwagen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 725/6.)

4006. Die Einphasenwechselstrombahn Bloomington, Pontiac & Jolliet. Referat nach Street Railway Journal, 16. 6. 1906. 30 km lang. 3300 Volt Einphasenstrom. Angabe über die zehnmonatlichen Betriebsergebnisse. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 710.)

4007. Schienenschuh Patent Scheinig & Hofmann. Von A. Kvetensky. 5 Abb. Illustration, Beschreibung. Aufzählung der Vorzüge. Praktische Erfahrungen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 706/7.)

4008. Die Berechnung der Pferdestärken von Elektromobilen zu Steuerzwecken. Verschiedene Vorschläge. 1. Bei direktem Antrieb (Motoren in den Wagenrädern) PS des Wagens = Summe der auf den einzelnen Motoren angegebenen PS-Zahlen für Dauerbetrieb. 2. Bei indirektem Antrieb (Zahnradvorgelege) PS des Wagens = 0,8 × Summe der auf den einzelnen Motoren angegebenen PS-Zahlen für Dauerbetrieb. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 567/8.)

4009. Zur Frage der Bemessung des Bremsdruckes bei Strassenbahnen. Von Dr. E. Kramer. Erwiderung auf die Ausführungen von Trautweiler. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 483/4.)

4010. Die heutigen Kosten des Automobil-Omnibus-Betriebes. Von Vellguth. Referat nach Zeitschr. f. Kleinbahnen. Angaben über die Kosten einiger deutscher und englischer Betriebe. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 751.)

4011. Kranwagen zum Verlegen von Schienen. 1 Abb. Referat nach The Railway Age. Angaben über einen von der Vereinigten Eisenbahn- und Elektrizitätsgesellschaft zu Baltimore für die Verlegung von Bahnmaterial gebauten neuartigen Kranwagen. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 19 6, Jahrg. 12, S. 748.)

4012. Eine bemerkenswerte Stromabnehmerrolle. 1 Abb. Abbildung und Beschreibung der von der Keystone Steel Co in Sebring, Ohio auf den Markt gebrachten Stromabnehmerrolle. Die Rolle besteht aus einer Legierung, deren Hauptbestandteil Eisen ist, deren Zusammensetzung aber Geheimnis der Gesellschaft. Der Rolle werden Glätte, grosse Haltbarkeit, geringe Abnutzung der Fahrdrahtleitung nachgerühmt. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 748.)

4013. Die Bakerstreet-Waterloo-Röhrenbahn in London. Von Dipl.-Ing. Perwo. Mit 16 Abb. Nach The Tramway and Railway World und Street Railway Journal. Günstige Linienführung, die eine gleichmässige, über den ganzen Tag verteilte Belastung verspricht. In der Rentabilitätsberechnung wird mit 35 Millionen Reisenden gerechnet. 8,8 km Bahnlänge, 27 km mittlere Zugsgeschwindigkeit; stärkste Steigung 1 : 60, häufige Kurven bis zu 100 m Radius. Bauausführung, Stationen etc. (Eisenbahntechnische Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 702/706, 741/4.)

4014. Elektrische Grubenlokomotive. Referat nach Engineering Mining Journal. Angaben über moderne amerikanische Grubenlokomotiven. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1102/3.)

4015. Die elektrisch betriebenen Walzwerke der English Mc Kenna Process Co. 1 Abb. Referat nach Engineering, Bd. 81, 1906, S. 262, 296, 375. Zum Geschäftsbereich der genannten Gesellschaft gehört im wesentlichen das Aufwalzen von bereits im Betriebe abgenutzten Schienen zu solchen kleineren Profils. Kurze Beschreibung der Einrichtungen des Werkes (elektrischer Antrieb der Walzen.) (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 861/2.)

4016. Neue unterirdische Stromzuführung. 3 Abb. Referat nach The Tramway and Railway World, Bd. 19, 1906, S. 9. Angaben über die kürzlich in Lincoln (England) dem Betriebe übergebene Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuführung nach Bauart Griffiths-Bedell. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 17, S. 861.)

4017. Die elektrische Ausrüstung der Wagen der Long Island Railroad. Von W. N. Smith. 6 Abb. Ausführliche Beschreibung. Massskizzen. (The Electrician 1906, Nr. 1469, S. 806/10.)

4018. Widerstand und Induktanz von Stahlschienen. Von E. Wilson. Vergleich der experimentellen Resultate mit den aus einer aufgeführten Formel berechneten Werten. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 584.)

4019. Die elektrischen Tramways in England. Auszug aus der amtlichen Statistik. Angaben über gesamte Gleislänge, Zahl der beförderten Passagiere, Einnahmen, Betriebsausgaben, Zahl der städtischen und privaten Unternehmungen u. s. w. Angaben über das Jahr 1903—1904 und 1904—1905. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 218.)

4020. Zugförderung vermittelst einphasigen Wechselstromes sehr niedriger Frequenz. Besprechung des Patentes Will-Stanley. (L'ind. électr. 1906. Jahrg. 15. S. 217.)

4021. Die neuen Züge der Metropolitan Railway. 2 Abb. Abbildung und Beschreibung. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1463. S. 248/9.)

4022. Die elektrischen Lokomotiven der Metropolitan Railway. 2 Abb. Leistungsergebnisse. Charakteristiken des Bahnmotors. (The Electrician (Lond.) 1906. Nr. 1463. S. 250/1.)

4023. Kraftversorgung von Tramway-Anlagen. Von J. S. Watson. (The Electrician (Lond.) 1906. Nr. 1468, S. 462/5.)

4024. Die elektrischen Einrichtungen der Great Western Railway. 2 Abb. Angaben über die neue Kraftstation in Park Royal, sowie einige elektritizierte Linien. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1466. S. 362/4. 406/8.)

4025. Die elektrische Zahnradbahn Brunnen-Morschach. 4 Abb. Auszug aus der Schweizerischen Elektrotechnischen Zeitschrift. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468. S. 571/3.)

4026. Mehrphasenstrom-Zugförderungssystem. Von Dr. W. Kummer. Mitteilungen über ein D. R. P. des Verfassers. Das Patent wurde von den Oerlikoner Werken erworben. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1462, S. 626/7.)

4027. Beginn der elektrischen Zugförderung durch Einphasenstrom. Von C. F. Jenkin. Zweck der Abhandlung ist, die Aufmerksamkeit auf die rasche Zunahme der elektrischen Zugförderung auf Bahnen zu lenken, zu erklären, weshalb die Elektrifikation angenommen wurde und welche Vorteile sie mit sich bringt und kurz das System zu beschreiben, nach welchem sie ausgeführt werden sollte. (The Electrician (Lond.) 1906. Nr. 1474. S. 694/8.)

4028. Pufferbatterien und Zusatzmaschinen. Von F. Loppé. 12 Abb. Angaben über das System Mailloux, Highfield, Chamberlain, Thury, Jacob. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15. S. 306/10.)

4029. Elektrische Zugförderung im Simplon-Tunnel. 13 Abb. Angaben über den Bau der Oberleitung und Lokomotiven. (The Electrician (Lond.) 1906, Bd. 57. S. 921/6.)

4030. Die elektrische Bahn zwischen Schaffhausen und Schleitheim (Schweiz). Von Frank Koester. 7 Abb. Die Kraft wird durch das Elektrizitätswerk Schaffhausen geliefert (Zwei 150 KW-Transformatoren erhöhen die Spannung auf 10000 Volt; in den Streckentransformatoren wird sie auf 380 Volt herabgemindert. Nähere Beschreibung der elektrischen Einrichtungen. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 49. S. 283/4.)

4031. Bahnverkehr vermittelst Motor-Car. Von H. Riches und S. B. Haslam. Verschiedene Systeme. Erfahrungen mit ausgeführten Strecken. Vergleich mit Oberleitungssystem. Akkumulatorenwagen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49. S. 285/7.)

4032. Die Spokane & Inland Railway. 2 Abb. Kurze Beschreibung der elektrischen Einrichtungen. Besonderheiten der Anlage. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49. S. 294/5.)

4033. Ueber den gegenwärtigen Stand der Elektrifizierung der New Yorker Zone der New York Central & Hudson River Railway. Von W. J. Wilgus. 10 Abb. Eingehende Schilderung der Verhältnisse. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 49. S. 354/8.)

4034. Das Einphasensystem und seine Bedeutung für die Elektrifizierung von dampfbetriebenen Strecken und für die Entwicklung elektrischer Bahnen. Von Calvert Townley. Objektive Beurteilung der gegenwärtigen Situation. (Electr. Rev. New York 1906. Bd. 49. S. 359/1.)

4035. Kleine Bahn-Unterstationen. Von W. L. Waters. 1 Abb. Angaben über die elektrischen Einrichtungen kleiner Umformer-Unterstationen für Bahnbelastung und deren besonderen Merkmale. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 372/5.)

4036. Elektrische Omnibusse mit Gasolinmaschinen in Paris. Zwei Typen elektrischer Omnibusse ohne Akkumulatorenbatterie werden gegenwärtig in Paris verwendet — der Krieger-Omnibus und der De Dion-Omnibus. Bei ersterem ist eine 24-PS-Gasolinmaschine mit einem Generator direkt gekuppelt, dessen Erregung vermittels Differentialwicklungen erreicht wird, welche dazu dienen, die Spannung automatisch herabzumindern, wenn grosser Strombedarf ist, wobei aber die Tourenzahl der Maschine und die Leistung innerhalb weiter Geschwindigkeitsbereiche des Wagens konstant bleiben. Jeder Wagen besitzt 2 Motoren, die mit den hinteren Wagenrädern in Verbindung stehen und mit Compoundwicklung versehen sind. Der De Dion-Wagen besitzt eine 30 PS-Gasolinmaschine, die 1400 Touren pro Minute macht und mit einem mit Compoundwicklung versehenen Generator gekuppelt ist, der konstante Spannung gibt. Es wird nur 1 Motor benützt und dieser besitzt 2 Kommutatoren, die in Serie oder parallel mit dem Kontroller geschaltet sind. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 420.)

4037. Elektrische Eisenbahnwagen mit Gasolinmaschinen. 2 Abb. Beschreibung der Waggons, welche den Dienst auf der Missouri und Kansas-Interurban Railway versehen. Die Trucks tragen wie gewöhnlich die Elektromotoren, eine Gasolinmaschine treibt die Dynamo, welche jenen oder einer Pufferbatterie Strom liefert. Zusammen mit der Regelungsvorrichtung ist die Pufferbatterie das Wichtigste in der ganzen Anordnung. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 379/0.)

4038. Die Spokane-Bahn. 3 Abb. Beschreibung einer Einphasenbahn, die zwischen Spokane, Wash. und benachbarten Städten verkehrt. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 373.)

4039. Die Einphasenbahn-Lokomotiven der Oerlikoner Werke. 10 Abb. Angaben über den Bau der auf der Versuchsstrecke Seebach—Wettingen zur Verwendung gelangten Einphasenstrom Lokomotiven eigener Konstruktion, sowie einer Ward-Leonard-Type. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 406/8.)

4040. Elektrische Auto-Cars und deren Verwendung auf der North-Eastern Railway. 3 Abb. Ausführliche Beschreibung der maschinellen Einrichtung der Wagen. (80 PS-Vierzylinder-Petrolmotor, direkt gekuppelt mit einem 55 KW-Gleichstromgenerator mit Compoundwicklung und separater Erregung.) (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 339/1.)

4041. Amerikanische Stahlwaggons. 2 Abb. Die Pennsylvania Rail Road hat beschlossen, 1000 feuersichere, nur aus Stahl gebaute Personenwagen anzuschaffen. Kurze Angaben über den Bau der Waggons. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 341.)

4042. Die neuen Stahlwaggons der Great Northern and City Railway. 2 Abb. Genaue Angaben über den Bau dieser ganz aus Stahl gefertigten Waggons. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S 378/9.)

4043. Die Einphasenbahn System Finzi-Gadda auf der Ausstellung in Mailand. 4 Abb. Angaben über den Bau dieser Bahn und die besonderen Eigenschaften des Systems. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 382/4.)

4044. Die elektrische Strassenbahn Lucca—Pescia—Monsummano (Italien). Gleichstrom 900 Volt Luftleitung, Schienenrückleitung. 3 Sauggasmotoren zu 145 PS. Schmalspur, 33,5 km. Notiz nach L'Elettricista. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 144.)

4045. Die elektrische Strassenbahn von Alexandrien nach Ramleh (Aegypten). Von Frank C. Perkins. 1 Abb. Primär-Drehstrom 6500 Volt, 25 Perioden, 1200 KW. Sekundär-Gleichstrom 560 Volt. Kurze Angaben über die Bahnanlage und das Maschinenhaus. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 129/0.)

4046. Strassenbahn-Bremsen. Es wird ein Unfall besprochen, der dem Versagen der elektromagnetischen Bremse zugeschoben wird. Referat nach The Electrical Engineer. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 325.)

4047. Strassenbahn-Unfälle. Referat über einen Bericht, den Major Pringle auf Veranlassung des Board of Trade über die Unfälle verfasste. Es handelt sich um zwei Achsenbrüche. Verfasser fand, dass die Achsen für die grossen Beanspruchungen zu schwach dimensioniert waren und insbesondere die Zapfen zu schwach bemessen waren. Die betreffende Gesellschaft hat daraufhin stärkere Achsen bestellt und darauf gedrungen, dass der Kohlenstoff- und Siliziumgehalt des Materiales etwas reduziert und der Schwefelgehalt leicht erhöht werde. Es wird die Anregung gemacht, die Strassenbahngesellschaften möchten sich gegenseitig mitteilen, was für Erfahrungen mit verschiedenen Stahlsorten gemacht wurden. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 326.)

*4048. Vorteile und Nachteile verschiedener Systeme von Tramway-Bremsen. Von M. Scholtes. Siehe Referat Nr. 596. (The Electrician (Lond.) 1906, Jahrg. 57, S. 820/3.)

4049. Fahrdraht-Kraftanschlüsse bei elektrischen Strassenbahnen. Von Scheerer. 3 Abb. Siehe Referat im Dezemberheft. (Electr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 487/2.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungs-Anlagen.

4050. Die elektrothermische Stahlgewinnung. Von E. Stassano. Referat über den vor dem 4. Kongresse für angewandte Chemie gehaltenen Vortrag. Siehe frühere Referate. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 395/400, 430/6.)

4051. Glüh- und Härteofen mit elektrisch geheiztem Schmelzbad. Angaben über den Glüh- und Härteofen der Firma Körting. Siehe früheres Referat. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 401.)

4052. Elektrisches Schmelzen. Auszug aus Dr. Haanel's vorläufigem Bericht über die in Sault Ste. Marie auf Veranlassung der kanadischen Regierung unternommenen Versuche, kanadische Eisenerze vermittels des elektrothermischen Verfahrens zu schmelzen. Siehe frühere Referate. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 284.)

4053. Elektrisches Schmelzen kanadischer Eisenerze. Von E. Haanel. 1 Abb. Beschreibung des Versuchsofens und der Elektrodenhalter, der elektrischen Maschinen, der Versuche (Charge, Schmelzen von Magnetit. Benutzung von Holzkohle als Reduktionsmittel, Elektrodenverbrauch). Abänderung des Versuchsofens für die industrielle Erzeugung von Roheisen. Allgemeine Bemerkungen. Zusammenfassung der Resultate. Kostenvoranschlag für eine Anlage von 120 t Tagesleistung. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 585/8.)

4054. Das Schmelzen von Glas vermittelst des elektrischen Stromes. Kurze Angaben über die Fehler, die den verschiedenen Verfahren noch anhaften; ein Verfahren beruht auf der Verwendung von Kryptol. Temperatur des flüssigen Glases 1600—1700° C. Um 1 kg zu schmelzen, sollen bei Lichtbogenöfen 4—6 KW-Stden erforderlich sein. (L'ind. electr. 1906, Jahrg. 15, S. 194/5.)

4055. Kjellin's elektrischer Stahlofen. Von E. B. Ibbotson. Angaben über die Zusammensetzung der Charge und des fertigen Produktes. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1475, S. 737.)

4056. Elektrischer Ofen. 2 Abb. Auszug aus dem englischen Patent von Parker. (Widerstandserhitzung.) Auszug aus dem englischen Patent von T. S. Anderson. (Anordnung von Elektromagneten zwecks Beeinflussung des Lichtbogens). (Zeitschrift für Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 707.)

4057. Elektrode für elektrische Oefen (Karbidofen). 5 Abb. Auszug aus der deutschen Patentschrift des E. F. Price, G. E. Cox und J. G. Marshall. Die Vorrichtung soll das Heisswerden der Elektrodenhalter vermeiden. (Zeitschrift für Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 705/6.)

4058. Die Elektrometallurgie des Eisens. Von E. Stassano. 2 Abb. Siehe frühere Referate. (The Electrician (Lond.) 1905, Jahrg. 57, S. 810/4.)

4059. Das elektrische Bügeleisen „Eureka“. 2 Abb. Angaben über ein amerikanisches Fabrikat. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 391.)

4060. Das Trennen von I-Balken und Trägern aus Stahl auf elektrischem Wege. Von E. R. Frickey. Referat nach Journal of Electricity, Power and Gas (San Francisco) 11. Aug. Durch das Erdbeben am 18. April und die darauf folgende Feuersbrunst sah man sich vor die Aufgabe gestellt, grosse Trümmerhaufen von Eisenkonstruktionen wegzuräumen, um für neue Gebäude Platz zu schaffen. Verfasser verwendet mit Vorteil den elektrischen Lichtbogen, um Balken, Träger usw. abzutrennen. Angaben über die Arbeitsweise. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 385.)

4061. Elektrische Vorrichtung zur raschen Erzeugung heissen Wassers. 1 Abb. Beschreibung und Illustration. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 454/5.)

4062. Elektrisches Patent. T. Parker. 1 Abb. Konstruktion und Wirkungsweise eines neuen elektrischen Schmelzofens zum Schmelzen von Nickel und anderen Metallen und zur Verfeinerung von Stahl. (Engineering 1906, Jahrg. 82, S. 443.)

4063. Der elektrische Induktionsofen (System Hiorth). 1 Abb. Siehe früheres Referat. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 133/4.)

*4064. Elektrisches Heizen. Siehe Referat Nr. 597. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 416/7.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

4065. Elektrolyse verdünnter Lösungen von Säuren oder Alkalien bei niedrigen Potentialen. — Anodische Auflösung von Platin durch Gleichstrom. Von G. Senter. Es wurde gefunden, dass falls bei der Elektrolyse verdünnter Lösungen von Säuren oder Alkalien so niedrige Spannungen verwendet werden, dass Sauerstoffgas nicht mehr auftritt, sich an der Anode geringe Mengen einer oxydierenden Substanz bilden, die sehr beständig ist. Referat nach The Electrician 20. Juli 1906. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 436/7.)

4066. Ozon zur Sterilisierung von Trinkwasser. Zwei Zuschriften betreffend den Aufsatz: Zur Beurteilung des Ozonverfahrens für die Sterilisation des Trinkwassers. Von Dr. Schreiber. Beide Zuschriften (Halbertsma, Proskauer) behandeln die Frage, ob bei Anwendung der Ozonisierung noch regelmässige bakteriologische Untersuchungen des ozonisierten Wassers stattzufinden haben. (Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasserversorg. 1906, Jahrg. 49, S. 813/5.)

4067. Verteilung der Stromlinien im Elektrolyten des Sammlers. Von M. U. Schoop. 10 Abb. Anordnung zur Erzielung eines genauen Bildes des Stromlinienverlaufes. (Centralbl. f. Akkumulatoren 1906, Jahrg. 7, S. 193/5, 221/5).

4068. Zerstörungen von Gasleitungen durch elektrische Ströme. Aus einem gelegentlich der 25. Jahresversammlung des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Oesterreich-Ungarn in Budapest gehaltenen Vortrag von J. Bernauer. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 330/4.)

4069. Elektrolyse verdünnter Lösungen von Säuren und Alkalien bei niederen Spannungen: Anodische Auflösung von Platin durch Gleichstrom. Von Dr. G. Senter. Wird verdünnte Schwefelsäure oder eine verdünnte Aetznatronlauge bei 1,4–1,55 V. und einer Stromdichte von $1-2 \times 10^{-7}$ Amp. pro cm² der Elektrolyse unterworfen, so bildet sich in geringem Betrage an der Anode eine oxydierende Substanz, welche sehr beständig ist (nicht Wasserstoffsuperoxyd). (The Electrician Lond. 1906, Nr. 1470, S. 538/0.)

4070. Das elektrochemische Problem der Bindung des Stickstoffes. Von Prof. P. Guye. Abdruck eines vor der Society of Chemical Industry gehaltenen Vortrages. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1469, S. 500/2, 536/8).

4071. Die Bindung des Luftstickstoffes durch den elektrischen Lichtbogen. Von Prof. Kr. Birkeland. 11 Abb. Vortrag gehalten vor der Faraday-Gesellschaft. Ausführliche Beschreibung des Verfahrens, des Ofens, sowie der Anlage in Notodden. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1469, S. 494/500.)

4072. Die Elektrolyse des Kupfers. Von L. Addicks. 4 Abb. Referat nach Franklin Institute (Philadelph.) Angaben über den bei den amerikanischen Raffinerien verwendeten Elektrolyten, die Spannung, Stromstärke, Verunreinigungen der Anoden. Abhängigkeit des Widerstandes des Elektrolytkupfers von der Temperatur des Elektrolyten, dem Gehalt an Verunreinigungen u. s. w. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 203/6.

4073. Selbstkosten der Erzeugung von Kalziumkarbid. Von A. Guye. Verfasser berechnet den Selbstkostenpreis pro t auf 106 M. (1896 war der Selbstkostenpreis etwa 320 M. pro t). Hierbei ist ein Strompreis von 40 M. pro KW-Jahr zugrunde gelegt und eine Ausbeute von 2,1 t für diese Energiemenge. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 243.)

4074. Die Bindung des Luftstickstoffes. 8 Abb. Das Cyanamid. Die Elektronitrate. Ausführliche Beschreibung der Verfahren, sowie der Anlage in Notodden (Birkeland-Eyde-Verfahren). (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 301/6, 325/2).

4075. Der elektrolytische Niederschlag von Zink unter Verwendung rotierender Elektroden. Von T. Slater Price & G. H. B. Judge. Mitteilungen über Versuche mit rotierenden Platinelektroden und Zinksulfatlösungen. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 453/4.)

4076. Die elektrischen Entladungen in Luft und deren gewerbliche Verwendung. Von W. Cramp und Sidney Leetham. 14 Abb. Beschreibung einer Einrichtung zum Bleichen von Mehl vermittelst elektrischer Entladungen in Luft. Untersuchungen über den Einfluss der Funkenlänge, Stromstärke, Frequenz u. s. w. auf die Bleichwirkung. Die Bleichwirkung ist bedeutend stärker wie jene des Ozons. Durch die vereinigte Wirkung des entstehenden Ozons und der Stickstoffoxyde wird ein neuer technischer Effekt erzielt. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1476, S. 769/5.)

4077. Destillation von Nickel, Eisen, Mangan, Chrom, Molybdän, Uran. Von H. Moissan. Referat nach Comptes Rendus 1906 142, 425. Zur Anwendung gelangen Ströme von 500–1000 Amp. und 110 V. Das flüchtigste Element ist Mangan. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 85.)

4078. Die Verwendung ausbalanzierter Elektroden. Von Prof. W. Gee. 7 Abb. Die Methode setzt in den Stand, Entscheidungen zwischen rivalisierenden Verfahren mit verhältnismässig leichter Mühe zu treffen; sie hat gegenüber der Benützung eines Amperemeters den Vorzug, dass nicht wie bei diesem fortwährend Ablesungen stattfinden müssen, damit Berechnungen bezüglich der Qualität angestellt werden können. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 69/79.)

4079. Studien über die elektrolytische Abscheidung des Eisens aus den wässerigen Lösungen seines Chlorürs und Sulfates. Von A. Ryss und A. Bogomolny. 1 Abb. Einfluss der Stromdichte, der Konzentration, der Temperatur der verschiedenen Zusätze. Die Verfasser führen an, dass die von ihnen ausgeführten Nachprüfungen der Patente von Hiorns, Burgess, Hambüchen, sowie der Rezepte von Langbein insofern keine befriedigenden Resultate ergaben, als es nicht gelang, homogene Niederschläge von beträchtlicher Dicke zu erhalten. Das Badrezept von Pfanhäuser ist für dünne Ueberzüge gut geeignet. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 697/3.)

4080. Zur elektrolytischen Wasserzersetzung. Von A. Coehn und W. Nernst. Bemerkungen zu den Ausführungen H. Danneel's über die Abscheidespannung der OH-Ionen. Hinweis auf die festgestellten Thatsachen und daran anknüpfende Deutungen. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 193.)

4081. Ueber die Erzeugung von Ozon durch Elektrolyse von Alkali-Fluoriden. Von E. B. R. Prideaux. Referat nach Chem. News. Verfasser konnte bei der Elektrolyse von sauren und neutralen KF-Lösungen in keinem Falle mehr wie 1 % Ozon im Anodengas finden, während nach Gräfenberg 3,5 %, nach Moissan sogar

14,4 % enthalten sein sollen. Die Versuchsbedingungen spielen demnach eine wichtige Rolle. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 691.)

4082. Schmelzelektrolyse nach R. Lorenz. Von H. Pick. Besprechung des dritten Bandes der Lorenz'schen Monographie „Die Elektrolyse geschmolzener Salze". Lorenz gibt hier eine theoretische Grundlage für die schmelzelektrolytischen Erscheinungen. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 689/1).

4083. Elektrolytische Herstellung von Salzsäure. Von Roberts. Referat nach Electrochem. and Metallurg. Ind. Die Roberts Chem. Co. hat ein Verfahren zum Patent angemeldet und verwendet es in ihren Fabriken zu Niagara-Falls, wonach durch Elektrolyse von Chlornatrium Aetznatron und Salzsäure zu gewinnen ist. (Electrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 84.)

4084. Elektrolytische Fällung von Kupfer und Eisen. Von Brown und Mathers. Referat nach Journ. of Phys. Chemistry 1906, 10. 39. Um Kupfer auf Eisen niederzuschlagen kommt ein Bad zur Verwendung, das 60 Gr. Kupfersulfat, 50 Gr. Natronlauge, 159 Gr. Natrium-Kaliumextrakt und einen Liter Wasser enthält. Dieses gibt einen glänzend haftenden Niederschlag. Stromverhältnisse: 0,1 bis 0.5 Amp. pro qdm Kathodenoberfläche; 1,04 Amp. pro qdm Anodenoberfläche. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 84.)

4085. Neue Wassersterilisierungs-Vorrichtungen (Verwendung von Ozon). Von F. C. Perkins. 3 Abb. Beschreibung und Illustration der von der Siemens-Schuckert-Gesellschaft auf den Markt gebrachten Wasser-Sterilisierungs-Vorrichtungen, in welchen Ozon zur Anwendung gelangt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 329/0.)

4086. Die elektrischen Entladungen in Luft und deren gewerbliche Verwertung. Von Cramp & Leetham. Referat über einen vor der British Association gehaltenen Vortrag. Gegenstand des Vortrages war ein Apparat zur Erzeugung eines bleichenden und sterilisierenden Gases, welches erhalten wird, indem man in geeigneter Weise elektrische Entladungen durch Luft hindurchgehen lässt. Beschreibung des Apparates; Anwendung zum Bleichen von Mehl. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 364.)

4087. Fortschritte in der industriellen Elektrochemie. Widerstandsöfen. Induktionsöfen. Ferrolegierungen. Kalziumkarbid. (Besprechung neuerer Patente.) (Electr. World 1906. Bd. 48, S. 375.)

4088. Die Natrium-Erzeugung. Von Edgar A. Ashcroft. Verfasser beschreibt eine Methode der Natrium-Darstellung aus geschmolzenem Kochsalz. Erste Phase: Herstellung einer Natrium-Bleilegierung unter Verwendung einer Kathode aus geschmolzenem Blei. Zweite Phase: Verwendung der Natrium-Bleilegierung als Anode, reines geschmolzenes Aetznatron als Elektrolyt und eine Kupfer- oder Nickel-Mulde als Kathode. Herstellungskosten pro 1 kg Metall ca. 50 Pfg. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd 59, S. 371/2.)

4089. Die elektrolytische Extraktion von Gold aus dem Meerwasser. Von A. Nodon. Siehe Referat Nr. 599. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 139/0.)

4090. Fortschritte der Elektrochemie und Elektrometallurgie während des Jahres 1905. Von F. S. Spiers. Referat nach Electr. Rev. (Rev. prat. de l'électr. 1906. Jahrg. 15, S. 308/10, 324/5.)

*4091. Wirkung der Effluvien auf Cyan. Von H. Gaudechon. Siehe Referat Nr. 601. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 357.)

*4092. Extraktion von Gold aus dem Meerwasser. Von A. Nodon. Siehe Referat Nr. 599. (The Electrician (Lond.) 1906, Jahrg. 57, S. 802/3.)

*4093. Vor der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft gehaltene elektrochemische Vorträge. Siehe Referat Nr. 603. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 298.)

*4094. Elektrolytische Herstellung von Natriumhypochlorit. Referat über einen vor der Society of Chemical Industry gehaltenen Vortrag über: „Die Anwendung elektrolytisch erzeugten Chlors zu Bleichzwecken in der Textilindustrie." Siehe Referat Nr. 600. (The Electr Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 436/7.)

4095. Verbesserungen und Neuerungen auf dem Gebiete der Galvanostegie und Galvanoplastik. Siehe Referat im Dezemberheft. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 326/7.)

*4096. Ueber die elektrische Galvanisierung. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 598. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 437.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

4097. Moderne drahtlose Telegraphie vermittelst elektrischer Wellen. Von Dr. G. Eichhorn. 1 Abb. Nach einem Vortrage. Grundzüge der drahtlosen Telegraphie. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1121/4.)

4098. Doppelt wirkendes Mikrophon. 3 Abb. Illustration und Beschreibung eines von der Züricher Telephon-Gesellschaft A.-G. auf den Markt gebrachten doppelt wirkenden Mikrophons, das sich namentlich für Korrespondenz über lange Linien eignet. (Elektrot.-Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 925/7.)

4099. Elektrische Ferneinstellung von Uhren. Von Dr. S. Riefler. Referat n. Zeitschr. f. Instrum.-Kunde Nr. 4. 1906. Elektrische Ferneinstellung einer unter luftdichtem Glasverschluss stehenden elektrischen Hauptuhr. Vollkommene Fernregulierung. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 780/1.)

4100. Telephon- und Telegraphenstatistik der Vereinigten Staaten. Aufführung einiger Daten für das Jahr 1902. (Elektrotech. u. Maschinenbau 1906. Jahrg. 24, S. 711.)

4101. Hydrodynamisches Mikrophon. Referat über ein Majorana patentiertes technisch bedeutsames Mikrophon. Skizzierung des Prinzips. (Kapillarröhren-Ausfluss und Flüssigkeitshäutchen-Erscheinungen.) (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906. Jahrg. 24, S. 710/1.)

4102. Die Glühlampensignalisierung im Berliner Fernsprechbetrieb. Das Berliner Fernsprechnetz wird zur Zeit für Glühlampensignalisierung umgebaut. Kurze Beschreibung des neuen Betriebes. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 385.)

4103. Ueber die Abstimmung funkentelegraphischer Sender. Von M. Wien. I. Die Slaby'schen Versuche und die bisherige Theorie. II. Die Slaby'sche Berechnung der ausgesandten Wellenlängen. III. Die Messung der Wellenlängen mit dem Multiplikationsstab. IV. Verstimmung gekoppelter Systeme. V. Weitere experimentelle Untersuchungen in der Abhandlung Slaby's. (Elektrot. Zeitschr. 1906. Jahrg. 27, S. 837/1.)

4104. Das Telephonkabel durch den Bodensee. Telephon-Seekabel System Pupin. Maximaltiefe 250 m. Angaben über die Verlegung. Die Verlegung mit den üblichen Maschinen bereitete Schwierigkeiten. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2. S. 385/6.)

4105. Stand des Telegraphenwesens in den verschiedenen Ländern der Welt für das Jahr 1904. Auszug aus der vom Internationalen Bureau der Telegraphenverwaltungen in Bern veröffentlichten Statistik. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 750/1.)

4106. Ein elektrischer Fernschreiber. Beschreibung des Kamm'schen Fernschreibers. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 826/0.)

4107. Ausbau eines deutschen Seekabelnetzes. Notiz über eine vom Staatssekretär des Reichspostamtes an den Präsidenten des Handelstages gerichtete Antwort. Die Bemühungen der Reichspost- und Telegraphenverwaltung, ein deutsches Seekabelnetz herzustellen, finden in der deutschen Handelswelt Anklang; doch wird sich wegen der vielen entgegenstehenden Schwierigkeiten ein Fortschritt nur langsam vollziehen. (Helios 1906. Jahrg. 12, S. 1110.)

4108. Selbsttätige Feuermelder. Von Dönitz. Referat über einen im Dresdener Elektrotechnischen Verein gehaltenen Vortrag. Besprechung einiger Systeme, insbesondere Schöppes Feuermelder (auf Wärmewirkung beruhend.) (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 867.)

4109. Internationale Telegraphenstatistik 1904. Zusammenstellung des Internationalen Bureaus der Telegraphenverwaltungen in Bern. Eine Tabelle. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 857/8.)

4110. Versuche mit dem Murray-Telegraphen. 1. Abb. Mitteilung des Erfinders über Versuche mit seinem Schnelltelegraphen-Apparat in Petersburg, Moskau London und Edinburgh, Berlin. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 842/3.)

4111. Fritter-Wirkung. Von P. Weiss. Referat n. Journal de Physique V. p. 462–467 1906. Kritik neuerer Arbeiten, welche die „kritische Spannung" (Fisch Guthe, Trowbridge), die Wirkung starker Ströme (Schneider) und die Diffusion der Ionen durch die Oberflächenschichten (Blanc) betreffen. (The Electrician (Lond.) 1906. Nr. 1468, S. 580.)

4112. Drahtlose Telegraphie und Marine. Abdruck des Wortlautes des Uebereinkommens zwischen der Admiralität und der Marconi Wireless Telegraph Co. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1469, S. 507/9.)

4113. Bemerkungen zur Theorie gerichteter Antennen oder unsymmetrischer Hertz'scher Oszillatoren. Von J. A. Fleming. 2 Abb. Verfasser zeigt, dass die Eigenschaften der in der gerichteten drahtlosen Telegraphie verwendeten Radiatoren aus den bekannten Prinzipien abgeleitet werden können, und dass die experimentellen Ergebnisse in vollkommener Uebereinstimmung mit der Theorie sich befinden. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 455/7.)

4114. Die Steuerung eines submarinen Torpedobootes durch Hertz'sche Wellen. Von M. Devaux. 1 Abb. Referat n. Bulletin de la Société Internationale des Electriciens. An Bord des Schiffes befindet sich eine Fritter-Vorrichtung.

die mit einem Relais in Verbindung steht. Die Anordnung ist so getroffen, dass 12 verschiedene Arbeits-Stromkreise geschlossen werden können. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1473, S. 661.

4115. Diagramm für die Längen elektrischer Wellen. Von W. W. Massie. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 570. (The Electrician (Lond.) 1906, Jahrg. 57, S. 826.)

4116. Versuche mit einem submarinen Telephon. Notiz über die Legung eines Telephonkabels durch den Bodensee (Friedrichshafen—Romanshorn.) Das Kabel ist etwa 7 Meilen lang, grösste Tiefe ca. 240 m. Pupin-System. Die Legung erfolgte im Auftrag des bayerischen, württembergischen und schweizerischen Telegraphendepartements durch Siemens & Halske. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 297.)

4117. Ein neues System der Signalgebung für Eisenbahnzüge. Notiz über eine von dem amerikanischen Konsul F. W. Mahin in einem Berichte beschriebene Methode. Die Signale werden nicht sichtbar, sondern hörbar gemacht. Während die Maschine den Schienen entlang fährt, kommt sie mit einem an das Gleis befestigten Apparat in Kontakt, welcher mit dem Signalturm in Verbindung steht. Dieser Apparat setzt den Signalapparat auf der Maschine in Gang. Die Signale werden durch eine Glocke oder Pfeife gegeben, welche im Lokomotiv-Stand untergebracht sind. Der neue Apparat bietet besonders bei Nebelwetter Vorteile und ist daher für englische Verhältnisse geeignet. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 343.)

4118. Die Lage des Telephonwesens in Chicago. Ausdehnung der Anlagen der Telephon-Gesellschaften. Tarife. Verträge mit der Stadt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 381/2.)

4119. Elektrische Signal-Vorrichtungen. Von H. E. Vineing. 11 Abb. Feuermelde-Apparate, sogenanntes successives System. Beschreibung, Illustration. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 446/7.)

4120. Die Verwendung von Carborundum als Empfänger für drahtlose Telegraphie. Von H. J. Round. 1 Abb. Verf. fand, dass Carborundum, eine Verbindung von Kohlenstoff und Silizium, ein sehr viel besserer Ersatz für Metalloxyde oder Kohle ist, welche Stoffe bisher als unvollkommene Kontakt-Empfänger für Hertz'sche Wellentelegraphie verwendet wurden. Beschreibung von Anordnungen. Das Wesentlichste des Carborundum-Empfängers (gepulverte Kristalle) ist seine absolute Konstanz. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 370/1.)

4121. Die elektrischen Signal-Vorrichtungen der New York and Hudson River Railroad. 3 Abb. Die Sicherung der Weichen, Stellung der Signallichter u. s. w. wird auf elektrischem Wege ausgeführt und die hierzu nötige Energie dem Bahnnetz entnommen; es sind besondere Unterstationen vorgesehen, in welchen die Spannung für die Signalleitungen auf 3000 Volt transformiert wird. (Einphasiger Wechselstrom.) Angaben über die zur Ausführung gebrachten elektrischen Einrichtungen. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 404/6.)

4122. Funkentelegraphie. Internationale Konferenz für Funkentelegraphie, Berlin. Durch die Anwendung der verschiedenartigen Systeme der Funkentelegraphie soll in Zukunft ein internationales Abkommen zwischen den einzelnen Firmen getroffen werden. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 462.)

4123. Elektrisches Patent. Marconi-Gesellschaft, G. m. b. H. für drahtlose Telegraphie; E. Priddle — Chelmsford. Eine neue Konstruktion eines Klopfers für Cohärer, seine Beschreibung und Wirkungsweise. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 371.)

*4124. Beitrag zu Marconis Versuchen der gerichteten drahtlosen Telegraphie. Von K. E. F. Schmidt. Mit 2 Abb. Siehe Referat Nr. 604. (Physikalische Zeitschrift 1906, Jahrg. 7, S. 852/853.)

*4125. Die drahtlose Telegraphie im Eisenbahn-Sicherungsdienst. Von Dr. Eugen Nesper. Siehe Referat Nr. 605. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S 907/910.)

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

4126. Brennbare Metallegierungen. Notiz über eine Beobachtung, wonach Cer, Lathan und andere seltene Erden, mit anderen Metallen legiert, beim Ritzen kräftige Funkenbildung unter glänzender Lichterscheinung geben. (Elektrotechnische Nachrichten 1906, Jahrg. 2, S. 401.)

4127. Resonanz in Stromkreisen, die mit Hysterese- und Wirbelstrom-Verlusten behaftet sind. Bemerkungen von H. Zipp und P. Müller zu dem Aufsatz von Dr. Benischke. Erwiderung von Dr. Benischke. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 868/870.)

4128. Radioaktive Stoffe. Von Dr. W. Marckwald. Referat über einen im Magdeburger Bezirksverein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 866/867.)

4129. Das Selen und seine Anwendung in der Elektrotechnik. Von Kosack. Referat über einen Vortrag des Verfassers. Verwendung zur Zündung von Notlampen usw., zur Lichttelephonie und Fernphotographie. (E. Z. 1906, Jahrg. 27, S. 866.)

4130. Wellenlänge und Ausbreitungs-Geschwindigkeit elektrischer Erscheinungen. Von G. Rosset. Studien über die Wellenlänge von Ionen- und Elektronen-Vibrationen: Geschwindigkeit ihrer Ausbreitung. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 361/363.)

4131. Experimental-Untersuchungen zur Konstitution permanenter Magnete. Von E. Kempken. Hauptergebnis: Wenn mit der Widerstandsänderung im permanenten magnetischen Kreis Feldänderungen bis zu 170 % verbunden sind, ist die magneto-motorische Kraft als konstant anzusehen. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 1017/32.)

4132. Magnetische und dilatometrische Untersuchung der Umwandlung Heusler'scher ferromagnetisierbarer Mangan-Legierungen. Von E. Take. 9 Abb. Bestimmung magnetischer Umwandlungspunkte mittels des Hopkinson'schen Schlussjoches. Ballistisch-dilatometrische Messresultate an neuen Aluminium-Manganbronzen. Versuche an alten Aluminium-Manganbronzen. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 849/899.)

4133. Bemerkung zu der Arbeit von T. Zennek. Von H. Boas. Die von Zennek beschriebene Anordnung (Abänderung des Turbinenunterbrechers) wurde von Boas bereits 1898 angewandt und ist in den Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausgeführt worden. (Ann. d. Phys. 1906, Bd. 20, S. 1047/1048.)

4134. Die Messung von X-Strahlen und solchen Strahlen, welche von radioaktiven Substanzen ausgehen. Von Dr. H. Bordier. Referat nach Archives of the Roentgen Ray. Aufzählung verschiedener qualitativer Methoden. Quantitative Methoden. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1470, S. 547/549.)

4135. Theorie des singenden Lichtbogens. Von H. T. Simon. Aufstellung von Gleichungen. (Th. Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1468, S. 580/581.)

4136. Theorie der magnetischen Manganlegierungen. Von C. E. Guillaume. Verfasser gibt keine eigentliche Theorie, sondern versucht darzutun, dass die Entdeckung der Heusler-Legierungen keinen Umschwung in den bisher herrschenden Ansichten herbeizuführen braucht. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1474, S. 707/708.)

4137. Erweiterung unserer Kenntnisse der Strahlungs-Erscheinungen und deren Anwendung auf die Strahlungs-Pyrometrie. Von Prof. J. B. Henderson. 5 Abb. Gesetze der Strahlung schwarzer Körper (Stefan-Boltzmann, Wien, Planck). Prinzipien, auf welchen die Strahlungs-Pyrometer fussen. Beschreibung des Strahlungs-Pyrometers von Fery, sowie des optischen von Holborn und Kurlbaum. (The Electrician (London) 1906, Nr. 1474, S. 700/701.)

4138. Die Einwirkung elektrischer Schwingungen auf Eisen in einem Magnetfeld. Von W. H. Eccles. 6 Abb. Untersuchungen über die Wirkung von Hochfrequenzschwingungen auf Eisen in einem Magnetfeld. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1475, S. 742/744.)

4139. Ueber die induktive Kapazität von trockenem Papier und fester Cellulose. Von A. Campbell. 14 Abb. Beschreibung der Versuchsanordnungen. Messungsergebnisse. (The Electrician (Lond.) 1906, Jahrg. 57, S. 784/787, 814/816.)

4140. Der zweite Hauptsatz der Wärmetheorie. Von Prof. W. S. Franklin. Verfasser gibt eine populäre Darstellung dieses fundamentalen Gesetzes, das noch öfters missverstanden wird. Wo immer man mit Energiemengen zu tun hat, tritt dieses Gesetz in die Erscheinung, und oft unbewusst wird dasselbe angewendet. (Electr. Rev., New York 1906, Bd. 49, S. 852/854.)

4141. Industrielle Elektrostatik. Von A. Breydel. 4 Abb. Beschreibung einer verbesserten Wimshurst-Maschine. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 321/24.)

4142. Ueber Schmarotzer-Ströme. Von M. B. Field. Referat nach Institution of Electr. Eng., Electr. Rev. Verfasser versteht unter „courants parasites" alle jene Ströme, welche keine nützliche Arbeit leisten und Energie verzehren, um die Joule'schen Verluste zu decken. Aufstellung diesbezüglicher Gleichungen. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 264/266, 304/308.)

*4143. Die Beziehung zwischen der elektrischen Leitfähigkeit und der Temperatur fester Körper. Von L. Koenigsberg und O. Reichenheim. Siehe Referat Nr. 606. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 417/420.)

XIII. Verschiedenes.

4144. Die finanziellen Resultate der städtischen Elektrzitätswerksverwaltung in Genf (1905). Auszug aus dem Jahresbericht. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 128/0.)

4145. Ein elektrisches Moskitonetz. Kurze Angaben über eine Moskito-Falle. Eine elektrische Lampe ist von einem Kettengehänge umgeben, das an die elektrische Leitung angeschlossen wird. Sowie nun die vom Licht angezogenen Insekten mit ihren Füssen oder Flügeln zwei benachbarte Kettenschnüre entgegengesetzter Polarität überbrücken, schliessen sie den Strom und werden infolgedessen getötet. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1132/3.)

4146. Die Londoner Ausstellung für Kohlenbergbau 1906. 6 Abb. Bericht über die Ausstellung unter besonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 897/8, 911/2.)

4147. Gesetz zum Schutz der Niagarafälle. Seit einiger Zeit ist eine Bewegung im Gange, um den Niagara vor vollständiger Vernichtung zu bewahren. Von fachmännischer Seite angestellte Untersuchungen haben jedoch ermittelt, dass ohne der Schönheit der Fälle Abbruch zu tun, noch immer etwa 15000 Kubikfuss pro Sekunde abgeleitet werden können. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 388.)

4148. Hausbriefkasten mit elektrischer Meldevorrichtung. Notiz über einen von einer Stuttgarter Firma mit einer elektrischen Meldevorrichtung ausgerüsteten Hausbriefkasten „Cito". (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 400.)

4149. Transportanlage der Société des Mines de Houille de Béthune (Frankreich). 4 Abb. In den Kohlengruben dieser Gesellschaft wird die Operation des Entladens der Förderkörbe und ebenso die des Wiederladens mit leeren Karren automatisch vorgenommen. Beschreibung und Skizze der Anordnungen. (Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 399/2.)

4150. Blitzschlag in einen kaum vollendeten Schornstein. Es wird ein Fall beschrieben, in dem ein neu erbauter Kamin unmittelbar nach seiner Fertigstellung, noch bevor er mit einem Blitzableiter versehen und in Benutzung genommen werden konnte, von einem Blitzschlage einseitig in seiner ganzen Länge aufgerissen wurde. (Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 23, S. 393.)

4151. Brände in Kinematographen-Theatern. Erwähnung einer Notiz, wonach in einem Theater ein Kinematographen-Film (Zelluloid) „durch den elektrischen Strom zu brennen begann". Es wird darauf hingewiesen, dass der Film höchstens durch die vom Scheinwerfer ausgestrahlte Wärme versengt worden sein konnte. Den elektrischen Strom trifft also keine Schuld, sondern nur die durch den Lichtbogen entstandene Wärme, die ebensogut von einer Gasflamme herrühren konnte. (Die Elektrizität 906, Jahrg. 15, S. 582.)

4152. Technische Arbeit einst und jetzt. Von Dr.-Ing. W. v. Oechelhäuser. Vortrag zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereins deutscher Ingenieure. (Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasserversorg. 1906, Jahrg. 49, S. 747/3, 803/9.)

4153. Studien über die Entgasung der hauptsächlichsten Steinkohlentypen. Von E. J. Constam und P. Schläpper. 25 Abb. I. Entgasung in der Retorte. A. Untersuchung der Versuchskohlen; B. Destillationsversuche; C. Untersuchung der Destillationsprodukte; D. Wärmebilanz. II. Entgasung im Platintiegel. (Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasserversorg. 1906, Jahrg. 49, S. 741/7, 775/9.)

4154. Oele für Hochspannungsschalter. Von T. H. Bolam. Ref. n. The Electrician. 3. Aug. 1906. Siehe Referat im Dezemberheft. (Elektrot. Anz. 1906, Jahrgang 23, S. 917.)

4155. Technische Eindrücke in England. Von Dr. E. Rosenberg. 9 Abb. Verfasser hat die Fahrt der deutschen Elektrotechniker nach England mitgemacht und schildert die technischen Eindrücke dieser Exkursion; insbesondere werden die besuchten Zentralen, Fabriken, elektrischen Bahnanlagen u. s. w. aufgezählt. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 831/6.)

4156. Heissdampflokomotiven. Von Pallasmann. 1 Abb. Heissdampflokomotiven mit Ueberhitzereinrichtung Bauart W. Schmidt, Cassel. Ergänzung der Ausführungen über „Eisenbahnwesen auf der Lütticher Weltausstellung". (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 740/1.)

4157. Schwimmkran von 25 t Tragkraft. Von R. Dub. 19 Abb. Beschreibung und Abbildungen eines von der Firma J. von Petravić & Co. gebauten Schwimmkrans. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1401/8.)

4158. Einfluss der Politur auf die isolierenden Eigenschaften von Holz. Von O. Bercovitz. Bemerkungen zu dem Aufsatz von Wernicke, Elektrotechn. Zeitschr. S. 471. Verfasser sucht darzutun, dass der Verwendung von polierten Holzgriffen keinerlei Bedenken entgegenstehen. Erwiderung Wernicke's. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 71.)

4159. Jahresbericht des elektrotechnischen Fabrikinspektors. Von Ram. Auszug aus dem Bericht. Unfallstatistik. (Elektrotechnik.) (The Electrician (London) 1906, Nr. 1470, S. 510/2.)

4160. Oelsorten für Hochspannungs-Ausschalter. Von J. H. Bolam. 2 Abb. Anforderungen, die an ein brauchbares Oel zu stellen sind. Beschreibung einer

Methode zur Prüfung der Brauchbarkeit einer Oelsorte. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1472, S. 606/7.)

4161. Ein seltsamer Kurzschluss. 1 Abb. Wilkinson teilt einen Fall mit, in welchem durch eine Ratte in einem Strassen-Transformatorengehäuse Kurzschluss verursacht wurde. Eine Abbildung der Rückwand des Schaltbrettes veranschaulicht die Situation. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1474, S. 691.)

4162. Normalien im britischen Ingenieurwesen. Von J. Wolfe Barry. Vorschlag zur Bildung einer Engineering Standards Commitee. Ueber die Art der Tätigkeit. Normalien für die Gestalt, Form, das Material. Vorteile. (The Electrician (Lond.) 1906, Nr. 1475, S. 731/2.)

4163. Die Tätigkeit des deutschen Patentamtes im Jahre 1905. Statistisches über Patente und Gebrauchsmuster. Die höchste Anzahl der in den einzelnen Klassen eingegangenen Patent-Anmeldungen hat Klasse 21 (Elektrotechnik) mit 2068; die höchste Anzahl Beschwerden, sowie Einsprüche hat ebenfalls Klasse 21 aufzuweisen. (Elektrochem. Zeitschr. 1906. Jahrg. 13, S. 83/4.)

4164. Der Mineralreichtum Amerikas. Angaben über den Wert der im Jahre 1905 geförderten bergbaulichen Produkte. Gesamtwert der geförderten Metalle 706 765 000 Doll. Die Wertzunahme bei Kupfer beträgt 39 000 000 Doll. (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 87.)

4165. Internationale Vereinigung städtischer Elektrotechniker. Bericht über die Jahresversammlung in New-Haven, Ct., am 15., 16. und 17. August. Kurze Referate über die gehaltenen Vorträge. (Electr. Rev. New-York 1906, Bd. 49, S. 331/2.)

4166. Die Bedeutung einer National Engineering Society. Von Calvin W. Rice. Verf. redet der Gründung einer nationalen Ingenieurvereinigung das Wort und führt die Vorteile an, die solch eine Organisation mit sich bringen würde. (Grosse Fachbibliothek, Anknüpfung von Geschäftsverbindungen, Ausführung von Untersuchungen, Auskunftserteilung u. s. w.) (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 389.)

4167. Bautechnisches über die Anlage von Unterstationen. Von W. Pleasance. 2 Abb. Praktische Erfahrungen über die zweckmässigste Anlage und Ausführung der Kammern für die Umformer. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 328/0.)

4168. Werkstättenkran mit einem Elektromagneten zum Heben von Eisenblöcken. Von Dr. A. Gradenwitz. 2 Abb. Beschreibung und Illustration eines von der vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg gebauten Werkstättenkrans, der mit einer elektromagnetischen Greifvorrichtung (Patent Stuckenholz) versehen ist. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 325.)

4169. Briquette-Feuerung. In Europa hat sich das Briquettieren der Brennstoffe zu einer beträchtlichen Industrie entwickelt; auch in Amerika beginnt man jetzt Briquettes herzustellen. An der unten angegebenen Stelle wird über mehrere Installationen von Briquettier-Anlagen berichtet; es wird das Verfahren der Briquettes-Herstellung kurz beschrieben und insbesondere der Mashek-Prozess erwähnt. (Elektr. World 1906, Bd. 48, S. 449/0.)

4170. Produktion und Verbrauch von Mica. Dem Berichte des Staatsgeologen der Vereinigten Staaten ist zu entnehmen, dass die Produktion von Mica sich auf Nord-Karolina, Kolorado, Georgia und Neu-Mexiko erstreckte. Die Gesamtausbeute an Blatt-Mica betrug im Jahre 1905 ca. 425 000 kg im Gesamtwert von 780 000 Mark. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 359.)

4171. Organisation des Verkaufes von Elektrizität. Preisschrift von M. S. Seelman, betitelt: Organisation und Leitung der kaufmännischen Abteilung von Elektrizitätswerken für Städte bis zu 50 000 Einwohner. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 411/4.)

4172. Maschinen für Kabelfabrikation. 3 Abb. Illustration und Beschreibung dreier Maschinenarten, wie sie in der Fabrikation von papierisolierten Kabeln Verwendung finden. (Maschinen zum Aufwickeln des Papieres und zum Ueberziehen der Kabel mit Drahtgeflecht. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 425/6.)

4173. Elektrische Lebenszeichen und ihre Vernichtung durch Betäubungsmittel. Von Dr. A. O. Waller. Verfasser zeigt, dass durch die Nerventätigkeit in lebenden Wesen elektrische Ströme entstehen. Werden nun die Nerven mit Betäubungsmitteln wie Alkohol, Aether etc. behandelt, so zeigt sich, dass diese Ströme erheblich kleiner werden. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 344.)

4174. Compagnie du chemin de fer Métropolitain de Paris. Auszug aus dem Jahresbericht der Gesellschaft 1905. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 367/8.)

*4175. Die Unfälle in der elektrotechnischen Industrie während des Jahres 1905 (England). Siehe Ref. Nr. 607. (The Elektr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 243, 247/8.)

*4176. Fortschritte in der Gewinnung von Guayule-Gummi. Siehe Ref. Nr. 613. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 246.)

4177. Die elektrischen Kohlen. Von J. Escard. 3 Abb. Siehe Referat im Dezemberheft. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 363/71.)

4178. Die Konservierung von Holz. Siehe Referat im Dezemberheft. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 301.)

*4179. Eine Glassorte von geringem elektrischem Widerstand. Von Ch. E. S. Phillipps. Siehe Ref. Nr. 614. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 333.)

4180. Oelsorten für Hochspannungs-Schalter. Von J. H. Bolam. Siehe Referat im Dezemberheft. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 300.)

*4181. Probleme in der Chemie des Gummis. Siehe Ref. Nr. 612. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 361/2.)

*4182. Die Gefahren eines Brandausbruches durch elektrische Beleuchtung. Siehe Referat Nr. 608. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 144.)

*4183. Gewinnung von atmosphärischem Stickstoff für Sprengmittel auf elektrischem Wege. Siehe Referat Nr. 610. (Schweiz. Baublatt 1906 vom 17. Juli.)

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

4184. Zur neuen Preissteigerung am Kupfermarkt. Referat n. „Voss. Ztg." Lage und Aussichten auf dem Kupfermarkt. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1139/40.)

4185. Deutscher Aussenhandel in elektrotechnischen Erzeugnissen in den Monaten März bis Juli 1906. Eine Tabelle. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1135/1136.)

4186. Die elektrische Industrie in Oesterreich-Ungarn. Auszug aus einem Bericht der Wiener Handelskammer über das Jahr 1905. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1129/30.)

4187. Spezialhandel des deutschen Zollgebietes im Juli 1906. Ausfuhr und Einfuhr elektrotechnischer Erzeugnisse. (Elektr. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 942/43.)

4188. Die Streikklausel. Auszug aus statistischen Erhebungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes über die Grundsätze, nach denen bei Vergebung öffentlicher Arbeiten verfahren wird. Die Streikklausel (Hinausschiebung der Vertragstermine um die Dauer eines eventuellen Streiks) wird von den meisten Behörden und insbesondere von den meisten Stadtverwaltungen nicht abgelehnt. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 569.)

4189. Die Trennung von Fabrik und Handwerk. Fesstellung des Begriffs Handwerk im Gegensatz zur Fabrik. Aufzählung der Merkmale von grundlegender Bedeutung. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 381/382.)

4190. Ein französisches Gesetz über elektrotechnische Ausnützung von Wasserkräften. Kurze Notiz über ein vom französischen Ackerbauminister eingebrachtes Gesetzprojekt rücksichtlich der Verwendung der Wasserkraft von nicht schiffbaren oder nicht flössbaren Flüssen. Möglichste Förderung der Erzeugung elektrischer Kraft. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1110.)

4191. Vergrösserung der Löhne in der elektrotechnischen Industrie in Berlin. Tabelle. Steigerung der Löhne bei den Mechanikern um 25% gegen 1903, bei den Drehern um 20%, Schlossern um 7% usw. (L'ind. électr. 1906, Jahrg. 15, S. 390.)

4192. Die englischen Patente im Jahre 1905. Auszug aus dem Bericht des Patentamtes. Graphische Darstellung der Zunahme in den Patenterteilungen vom Jahre 1855 an (Landwirtschaft, Chemie, Elektrizität, Schiffbau, Textil-Industrie.) (The Electrician 1906, Nr. 1463, S. 260/1.)

4193. Erwerbung von Wasserfällen oder Nutzungsrechten an solchen in Norwegen. „Eigentumsrecht oder Nutzungsrecht an Wasserfällen in Norwegen kann bis auf weiteres nicht ohne königliche Genehmigung von fremden Staatsangehörigen oder von Gesellschaften erworben werden, deren Mitglieder nicht alle persönlich haftbar sind." (Elektrochem. Zeitschr. 1906, Jahrg. 13, S. 86.)

4194. Die gerechte Preisstellung beim Verkauf elektrischer Energie durch städtische Unternehmungen. Von J. H. Bowden. Verfasser unterscheidet Belastung für Kraft- und Heizzwecke, für Privatbeleuchtung und öffentliche Beleuchtung (Bahnbelastung wird nicht in Betracht gezogen) und zeigt an Zahlenbeispielen, wie die Preisstellung in gerechter Weise vorzunehmen ist. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 323.)

4195. Export und Import elektrotechnischer Erzeugnisse während des Monats Juli 1906. Tabellarische Uebersicht. (The Electr. Rev. (Lond.) 1906, Bd. 59, S. 353.)

4196. Die elektrotechnische Industrie in der Schweiz während des Jahres 1905. Kurzer Auszug aus dem Bericht der Vereinigung schweizerischer elektrotechnischer Firmen. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 160.)

*4197. Die elektrotechnische Industrie in Italien. Siehe Referat Nr. 615. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 855/857.)

4198. Export elektrotechnischer Erzeugnisse. Siehe Referat im Dezemberheft. (Electrical World 1906, Bd. 48, S. 199.)

*4199. Die Nutzbarmachung elektrochemischer Prozesse für den Belastungsausgleich von Zentralen. Von A. Sperry. Siehe Referat Nr. 602. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 217/8.)

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Bücherbesprechungen.

89. Dokulil, Ing. Dr. Theod. Das Universal-Tachymeter Patent Láska-Rost zur Bestimmung von Horizontaldistanz und Höhenunterschied ohne jede Rechnung. Mit 9 Textfiguren. 88 Seiten Grossoktav. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, Wien 1906. (Preis geheftet Mk. 3.—).

Die bedeutenden Vorteile, welche die Polarmethode mit indirekter Distanzmessung besitzt, rechtfertigt ihre allgemeine Anwendung bei den verschiedensten Vermessungen der technischen Praxis. Durch diese Methode wird die gleichzeitige Bestimmung der horizontalen Projektionen und der Höhenkoten der einzelnen Detailpunkte ermöglicht, die Aufnahmen werden bei Verwendung derselben in rationellster Weise in einem Minimum an Zeit und daher auch mit dem geringsten Kostenaufwande durchgeführt und ihre Benützung ist selbst bei sehr unebenem und bebautem Boden, wo alle anderen Methoden versagen, stets möglich. Es ist daher erklärlich, dass die Instrumente, welche zur Ausführung dieser Methode dienen und welche als Tachymeter bezeichnet werden, eine stete Ausbildung und Vervollkommnung erfahren, die eine Vereinfachung der Feld- und Zimmerarbeiten anstreben und es ermöglichen sollen, die zur Konstruktion des Planes notwendigen Elemente durch einfache und rasch auszuführende Operationen ohne jede Rechnung unmittelbar am Felde zu erhalten, und es ist mithin jenes Instrument als das vollkommenste zu bezeichnen, bei welchem die Bestimmung der horizontalen Distanz und der Höhenkote des festzulegenden Terrainpunktes in der kürzesten Zeit mit der entsprechenden Genauigkeit erfolgen kann.

Von diesem Gedanken geleitet, hat Prof. Dr. W. Láska in Lemberg ein Tachymeter angegeben, welches sowohl in Bezug auf die Einfachheit der zur Lagebestimmung eines Terrainpunktes erforderlichen Operationen als auch bezüglich der Genauigkeit der erhaltenen Resultate den gestellten Bedingungen als vollkommen entsprechend zu bezeichnen ist.

In der vorliegenden Broschüre ist dieses von dem mathematisch-mechanischen Institute Rudolf & August Rost in Wien konstruierte und hergestellte Universaltachymeter Patent Láska-Rost ausführlich bezüglich seiner Einrichtung und seines Gebrauches beschrieben und die mit demselben durchgeführten Genauigkeitsversuche in ihrer Vollständigkeit angeführt.

90. Internationaler Telegraphisten-Kalender 1906. Herausgegeben von Geo. Evans und Otto Cautzler, Köln. In drei Sprachen: Deutsch, Französisch und Englisch. 320 Seiten Taschenbuchformat. Verlag von Karl Fiebelkorn, Gartz a. d. Oder.

Dieser in drei Sprachen (deutsch, französisch und englisch) abgefasste Kalender enthält ausser dem Kalendarium ein Verzeichnis der Telegraphen-Gesellschaften und ihrer Linien (Landepunkte, Datum der Legung, Länge der Kabel, Anzahl der Leiter und besondere Bemerkungen), ferner den Internationalen Telegraphenvertrag und wichtige Punkte der Ausführungs-Uebereinkunft für den internationalen Verkehr (Londoner Revision 1903), und ein Verzeichnis der gebräuchlichsten Formeln für Diensttelegramme. Am Schluss findet sich noch eine Zusammenstellung über die Ausbildung der Tele-

graphisten in Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Dänemark, Grossbritannien und eine kurze Abhandlung über die Fortschritte auf dem Gebiete der Telegraphie (Telegraphie auf weite Entfernungen, telegraphische Druckapparate, Fernphotographie vermittels der Telegraphie). Der Kalender für 1907 erscheint am 1. Oktober d. J.

91. Prasch, Adolf, Ing. u. k. k. Regierungsrat. Die Fortschritte auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie III. Mit 227 Abbildungen. 276 Seiten Grossoktav. Sonderausgabe aus der von Prof. Dr. Voit herausgegebenen Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1905 (Preis geb. Mk. 8.40).

Auf dem Gebiete der drahtlosen oder besser gesagt der elektromagnetischen Wellentelegraphie zeigt sich erfreulicherweise ein so rüstiges Forschen und Schaffen, und mehren sich die Neuerungen und Verbesserungen in einer Weise, dass der Chronist Mühe hat, alle einzelnen Etappen zu verfolgen, zu sichten und aufzuzeichnen. Der Schwerpunkt der Forschungen ist nunmehr aus dem praktischen Felde in das physikalische Laboratorium verlegt, in welchem in langer mühseliger Versuchsarbeit alle noch dunklen Punkte allmählich aber sicher klargelegt werden; die gewonnenen Ergebnisse weisen erst für den praktischen Betrieb die Punkte, an welche die Hebel anzusetzen sind, um die notwendig erscheinenden Verbesserungen durchzuführen Aus dem Laboratorium stammen denn auch die wichtigsten Errungenschaften, welche seit dem Erscheinen des letzten vom Verfasser herausgegebenen Heftes der „Fortschritte auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie" zu verzeichnen sind.

In dem vorliegenden Werke werden in erster Linie die Braun'schen Arbeiten über die Erhöhung der Senderenergie und die Abstimmungsversuche von Slaby, ferner die von Hettinger aufgestellte neue Theorie der drahtlosen Telegraphie usw. behandelt Die Einteilung des Stoffes ist folgendermassen: Theorien und physikalisch-theoretische Untersuchungen, physikalische Untersuchungen über verschiedene Erscheinungen der drahtlosen Telegraphie, Abstimmungs- und Resonanzversuche, Wellenmesser und Wellenmessung, Wellenanzeiger, Neuerungen und Verbesserungen an den Einrichtungen für drahtlose Telegraphie, vergleichende Zusammenstellung der verschiedenen Anordnungen für drahtlose Telegraphie, drahtlose Telephonie und sonstige Verwertung der Wellenentsendung, Versuche und Versuchsergebnisse.

Es erscheint überflüssig, besonders empfehlende Worte für dieses neueste Buch des anerkannten Spezialisten auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie zu sagen, die Gediegenheit und Brauchbarkeit seiner Veröffentlichungen sind hinreichend bekannt wir beschränken uns daher auf vorstehende kurze Inhaltsskizzierung.

92. Schmidt, Georg, Oberingenieur. Die Elektrische Telegraphie. Siebente, dem gegenwärtigen Stand der Technik entsprechend neu bearbeitete Auflage. Mit 484 in den Text gedruckten Abbildungen. 474 Seiten Kleinoktav. Verlag von J. J. Weber, Leipzig 1906. (Preis in Originalleinenband Mk. 6.—.)

Bei der Bearbeitung dieses Buches, dessen frühere Auflagen von dem verstorbenen Telegrapheningenieur im Reichspostamt Prof. Dr. K. Ed. Zetzsche und dem gleichfalls verstorbenen Direktor der Königl. Sächsischen Staatstelegraphen Ludwig Galle stammen, leitete den Autor, den Oberingenieur Georg Schmidt, der Gedanke, ein Handbuch zu schaffen, das möglichst allen Anforderungen der Praxis entspricht und nicht nur für einen kleinen Leserkreis von Interesse ist. Er hat alle einschlägigen Gebiete in die Bearbeitung mit einbezogen und an der Hand einer sehr grossen Anzahl von Abbildungen, von denen die meisten nur das Charakteristische zeigen, in knapper Form das Wissenswerte beschrieben. Bei der Fülle des Materials musste eine sorgfältige Auswahl getroffen werden, im besondern wurden die in den letzten beiden Jahrzehnten entstandenen wesentlichen Erfindungen und Verbesserungen berücksichtigt. Mehrere wichtige Gebiete wurden eingehender behandelt, z. B. die Telegrapheneinrichtungen der Deutschen Reichstelegraphenverwaltung, die Eisenbahntelegraphie und die Feuermeldeeinrichtungen. Ueberhaupt behandelt das vorliegende Buch mehr, als man nach dem Titel auf den ersten Blick annehmen sollte. Unter elektrischer Telegraphie ist nämlich jede Zeichenübermittlung auf grössere Entfernung verstanden, also nicht nur die Telegraphie im landläufigen Sinne, sondern auch die Telephone, die elektrischen Uhren und Chronographen, die Kommandoapparate u. s. w. Die Behandlungsweise des Stoffes ist eine vorzügliche, sodass das Buch, welches bei billigem Preise einen reichhaltigen Inhalt aufweist, als Einführung in das interessante Gebiet der elektrischen Telegraphie bestens empfohlen werden kann.

93. Tenenbaum, J., Dipl.-Ing. Sämtliche Patentgesetze des In- und Auslandes in ihren wichtigsten Bestimmungen nebst dem internationalen Vertrag zum Schutze des gewerblichen Eigentums, dem Uebereinkommen Deutschlands mit Oesterreich-Ungarn, Italien und der Schweiz, den deutschen Gesetzen zum Schutze der Gebrauchsmuster, der Warenbezeichnungen etc. Sechste, völlig umgearbeitete Auflage. Verlag von H. A. Ludwig Degener, Leipzig 1906.

Die sechste Auflage dieses früher von Hugo und Wilhelm Pataky redigierten Werkchens erscheint diesmal in neuem Verlage und neuem Gewande. Der jetzige Verfasser hat sich wegen der überaus grossen Zahl von Aenderungen und Zusätzen, die erforderlich waren, um das Werk zeitgemäss zu gestalten, zu einer vollkommenen Umarbeitung gezwungen gesehen. Ein Vergleich der vorigen Auflage mit der vorliegenden zeigt, dass im wesentlichen nur das Gewand der Stichworte, in welches die einzelnen Bestimmungen der Patentgesetze gekleidet sind und das dem Leser seit einer Reihe von Jahren vertraut sein mag, beibehalten und einheitlich durchgeführt wurde.

Das Buch beginnt mit der Internationalen Union und Aufzählung der Staaten, welche dieser z. Z. angehören. Sodann folgen die Uebereinkommen des Deutschen Reiches mit Oesterreich-Ungarn, mit Italien und mit der Schweiz, sowie die Mitteilung des Präsidenten des Patentamtes, betreffend die Durchführung der Verträge. Auf 190 Seiten sind sodann die Patentgesetze sämtlicher Kulturstaaten zusammengestellt; dabei ist die alphabetische Anordnung der einzelnen Länder insofern durchbrochen, als die Kolonien, alphabetisch in sich geordnet, unmittelbar auf ihr Mutterland folgen. Das alphabetische Inhaltsverzeichnis gestattet jedoch ein leichtes Auffinden jedes einzelnen Staates. Den Schluss des Buches bilden: Verzeichnis der Patentklassen nebst Unterklassen; Gesetz, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern, Bestimmungen über die Anmeldung von Gebrauchsmustern, Gesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen, Bestimmungen über die Anmeldung von Warenzeichen, Gesetz zum Schutz des Genfer Neutralitätszeichens, Gesetz, betreffend den Schutz von Erfindungen, Mustern und Warenzeichen auf Ausstellungen, und ein Verzeichnis der Behörden, Vereine etc., welche die Patentschriften erhalten. Das Buch stellt also ein vollständiges Auskunftsbuch über alle Patentangelegenheiten dar.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Bermbach, Prof. Dr. W. Der elektrische Strom und seine wichtigsten Anwendungen. Gemeinverständliche Darstellung. Dritte, umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 237 Abbildungen. 446 Seiten Grossoktav. Verlag von Otto Wigand, Leipzig 1906. (Preis Mk. 12.—.)

b) Erlacher, Ingenieur, Georg J. Elektrische Apparate für Starkstrom. Anleitung zu deren Konstruktion und Fabrikation, sowie zum Aufbau von Schalttafeln. Mit 131 Abbildungen im Text und Tafeln. 231 Seiten Grossoktav. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover. (Preis geb. 8 Mk.—.)

c) Schwehm, Zivilingenieur, P. Elektrisch betriebene Aufzüge, ihr Wesen, Anlage und Betrieb. Mit einem Anhang: Polizeivorschriften mit Gebührenordnung. Mit 34 Abbildungen. 80 Seiten Grossoktav. Verlag von Dr Max Jänecke, Hannover. (Preis brosch. Mk. 2.20.)

Annalen der Elektrotechnik

I. Jahrgang. Heft 12. Dezember 1906.

A. Literaturnachweis über 381 Abhandlungen.

Ueber die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Abhandlungen ist in dem gleichen Hefte (Teil I) ein Referat enthalten.

I. Maschinen und Transformatoren.

4200. Die Kommutierung von Einphasenmotoren beim Anlassen. Von M. Latour. 4 Abb. Bestimmung der pro Sekunde und cm² unter der Bürstenfläche erzeugten Wärme. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 484/5.)

4201. Das Kurzschliessen von Wechselstrommaschinen. Von Punga. 1 Abb. Untersuchung der Faktoren, welche den Unterschied zwischen einem allmählichen und plötzlichen Kurzschluss bewirken. Referat nach Lond. Elec. 31. August. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 572/3.)

4202. Diagramm der Kaskadenschaltung von Drehstrommotoren. Einwendungen von Jonas gegen das von Breslauer aufgestellte Diagramm. (E. T. Z. 1906, S. 736) betreffend Giltigkeitsbereich. Erwiderung Breslauers. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 962/3.)

4203. Das Stromdiagramm der Kaskadenschaltung. Bemerkungen von J. L. La Cour zu den Erörterungen von Jonas und Dr. Breslauer. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 963.)

4204. Einanker-Umformer mit Nebenschluss- und Verbundwicklung für Bahnbetrieb. Von W. L. Waters. Referat nach Proceedings of the Am. Inst. of El Eng., Bd. 25, 1906, S. 257/1. Siehe früheres Referat. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 981.)

4205. Ein neuer Einphasen-Kommutatormotor. 2 Abb. Bemerkungen von E. Arnold und J. L. La Cour zu einem unter obigem Titel von A. Fynn veröffentlichten Aufsatz. Es wird dargetan, dass die Anordnungen des dort beschriebenen Motors nicht neu sind. Erwiderung von Fynn. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 894/5.)

4206. Ueber einige Wicklungsanordnungen zur Erzeugung harmonischer elektromotorischer Kräfte. Von Ch. Bäumler. 4 Abb. Es ist möglich bei beliebiger Form der induzierten Felder durch besondere Wicklungsanordnungen harmonische elektromotorische Kräfte zu erzeugen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 880/3.)

4207. Ueber den Parallelbetrieb von Wechselstrommaschinen. Von Dr. L. Fleischmann. 2 Abb. Ableitung von Formeln für den Fall der Resonanz zwischen Eigenschwingungsdauer der Wechselstrommaschine und der Periode der Impulse der Antriebsmaschinen unter der Annahme, dass die parallel geschalteten Maschinensätze sowohl in Bezug auf die elektrischen Verhältnisse wie auch die mechanischen Grössen verschieden sind. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 873/5.)

4208. Grosse Motor-Generatoren. 2 Abb. Angaben über einen 600 KW Motor-Generator der Firma Mather & Platt. (The Electrician Supplement 1906, Nr. 1, S. 14.)

4209. Mechanische Details für den Entwurf von Generatoren. Von Livingstone. Berechnung von Achsen mit Berücksichtigung des einseitigen magnetischen Zuges. Zweckmässigkeit von Hohlwellen. Referat nach Lond. Elec. 10. Aug. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 491.)

4210. Einphasen-Induktionsmotoren. 1 Abb. Illustration und Beschreibung einer neueren Ausführungsform von Einphasen-Induktionsmotoren der General Electr. Co. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 495.)

4211. Wechselstrommaschinen mit niedriger Frequenz und Selbsterregung. Von G. Faccioli. 13 Abb. Theorie dieser Maschinen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 525/8.)

4212. Wechselstrommaschinen der Western Electric Co. 3 Abb. Angaben über die Bauart der neueren Wechselstrommaschinen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 537/8.)

4213. Lager. Von Livingstone. Referat nach Lond. Elec. 17. Aug. Fortsetzung der Mitteilungen des Verfassers über mechanische Details für den Entwurf von elektrischen Generatoren. Eine einfache graphische Methode zur Bestimmung der Lagergrösse. Methoden der Lagerschmierung. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 534.)

4214. Die Theorie des Wechselstromes. Von Perret. Referat nach L'Eclair Electr. Allgemeine Theorie der Wechselstrommaschinen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 534.)

4215. Gleichstrommotor für variable Umdrehungsgeschwindigkeiten. Auszug aus der amerikanischen Patentschrift von J. C. Lincoln. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 333.)

4216. Bürstenhalter. Von Schlegel. Referat nach Street Railway Journ. 8. Sept. 1906. Illustrierter Artikel, in dem der Verfasser auf die Bedeutung einer zweckentsprechenden Bürstenkonstruktion insbesondere für den Bahnbetrieb hinweist. Es werden verschiedene Störungen an den Motoren beschrieben, die auf fehlerhafte Bürstenhalter zurückzuführen sind. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 611/2.)

4217. Eine Installation von Peebles-La Cour Umformern. 2 Abb. Angaben über die Installation von drei 500 KW Einheiten in einer Unterstation in Manchester. Die offiziellen Abnahmeversuche sollen sehr befriedigende Resultate ergeben und die Ueberlegenheit dieser Type erwiesen haben. (The Elektr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 541.)

4218. Anlassrheostaten für Drehstrom-Induktionsmotoren. Von Aurillac. Verfasser bespricht kurz die zweckmässigsten Ausführungsformen von Rheostaten für Drehstrom-Induktionsmotoren verschiedener Leistung. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 488/9.)

4219. Elektromotor für variable Umdrehungszahlen. 6 Abb. Beschreibung und Abbildungen des von der Lincoln Electric, Mfg. Co. Cleveland auf den Markt gebrachten Elektromotors für variable Geschwindigkeiten. Angaben über den Bau der Motors sowie einige ausgeführte elektromotorische Antriebe. (Drehbank, Walzmaschine, Fräsmaschine.) (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 436/7.)

4220. Neuere Ausführungsformen von Wechselstrommaschinen der Western Electric Co. 8 Abb. Abbildung und Beschreibung neuerer Typen von Wechselstrom-Dynamos und Wechselstrommotoren. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 476/8.)

4221. Die Spannungsregelung bei einer Gleichstromdynamo. Von M. Hobart. Referat nach Electric. Rev. (Lond.) 24. Aug. Verfasser entwickelt eine Methode zur Vorausbestimmung der Regelung von Gleichstromdynamos; die aufgestellten Formeln sind für jede Maschine brauchbar, deren Daten bekannt sind. Die Anwendung der Methode auf eine 500 KW Dynamo zeigt, dass die vorausbestimmten Charakteristiken mit den experimentell ermittelten gut übereinstimmen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 511.)

4222. Mittel zur Vermeidung von Vibrationen. Von Sinoel Robinson & Co. L. J. Robinson, Thames Ditton. 1 Abb. Diese Anordnung ist besonders für Elektrometer geeignet, um sie vor Vibrationen zu schützen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 509.)

4223. Bürsten-Halter. J. H H. Mawdsley, Taunton. 2 Abb. Konstruktion und Wirkungsweise neuer verbesserter Bürstenhalter. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 509.)

4224. Elektromotore. E. Arnold, Karlsruhe und J. L. La Cour, Edinburg. 1 Abb. Anordnung von Wendepolen an Einphasen-Kommutator-Motoren. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 509.)

4225. Dynamo-elektrische Maschinen. A. F. Hills, D. Urquhart und A. E. Honey. Canning. 2 Abb. Verschiedene Anker- und Kollektor-Konstruktionen und ihre Verbindung untereinander. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 577.)

4226. Ueber das Magnetfeld im Einphasen-Induktionsmotor. Von S. Mc Allister. Referat nach Electr. World 1906, 8. Aug. Verfasser zeigt, dass alle mit der Entstehung des Magnetfeldes im Einphasen-Induktionsmotor verknüpften Erscheinungen ganz gut an Hand der bekannten elektromagnetischen Beziehungen zu verfolgen sind, ohne dass es nötig wird, auf imaginäre physikalische oder mathematische Grössen zurückzugreifen. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 467/2.)

4227. Ueber die Spannungsregelung von Gleichstrom-Dynamos. Von Hobart. 2 Abb. Referat nach Electr. Rev., 24. Aug. 1906. Verfasser berichtet über

seine bewährte Methode zur Vorausbestimmung der Spannungsregelung von Gleichstrom-Dynamos. Siehe [4221]. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 49, S. 20/2.)

4228. Das allgemeine Diagramm für Drehstrom. Von F. Niethammer. 29 Abb. Verfasser bringt eine Ergänzung seiner früheren Arbeiten über das allgemeine Diagramm für Wechselstrom und wendet dieses Diagramm auf alle bekannten Drehstrommaschinen, Generatoren, Motoren, Umwandler und Induktions-Regulatoren an. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48 und 49, S. 481/5, 5/13, 41/9.)

4229. Die Abstufung der Transformatoren mit veränderlichem Uebersetzungsverhältnis. Von R. Wikander. Gesichtspunkte für die richtige Abstufung von Transformatoren mit veränderlichem Uebersetzungsverhältnis. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 529/0.)

4230. Drehstromdynamos mit Heyland'scher Erregung. 5 Abb. Aufzählung der wichtigsten Eigenschaften der von den Lahmeyer-Werken nach Patent Heyland hergestellten neuen Maschinen. (Die von den Maschinen gelieferte Spannung ist gegen beliebige Schwankungen der Belastung und gegen die Phasenverschiebung des entnommenen Stromes unempfindlich.) (Zeitschr. d. Ver. d. Ing 1906, Bd. 50, S. 1561/2.)

4231. Gilt das Kreisdiagramm für asynchrone Wechselstrommaschinen auch bei Uebersynchronismus? Von L. Lombardi. 2 Abb. Verfasser kommt auf Grund seiner Untersuchungen an einer Dreiphasenmaschine der A. E. G. für 8 KW zu einer Bejahung der Frage und widerspricht den gegenteiligen Ansichten von Müller, Heubach und Benischke. (Elektrot. u. Maschinenbau, Wien 1906, Jahrg. 24, S. 775/0.)

4232. Lager für hohe Zapfengeschwindigkeiten der E. A. G. Alioth. Von Dr. Niethammer. 1 Abb. Angaben über ein sehr gut durchgebildetes Turbodynamolager für Zapfen von 130×480 mm. Bei einer Zapfengeschwindigkeit von 10,5 m pro Sekunde genügte die Ringschmierung ganz allein, ohne dass die Temperatur des Lagers die zulässige Grenze überschritten hätte. Maass-Skizze. (Elektrotechn. und Maschinenbau Wien 1906, Jahrg. 24, S. 739/1.)

4233. Praktische Prüfmethode für Elektromotoren geringer Leistungen. Von M. Thomas Carter. 3 Abb. Verfasser beschreibt eine Methode zum Verifizieren von Kleinmotoren bis 15 PS-Leistung. In England wird Motorstrom unter den verschiedensten Spannungen geliefert (100, 105, 110, 115, 200, 205, 210, 215, 220, 225, 230, 240, 250, 260, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 480, 500, 520, 530 und 550 Volt) und diese Verschiedenheit führt zu Schwierigkeiten hinsichtlich der praktischen Ausführung industrieller Versuche. Verfasser beschreibt die von ihm getroffenen Einrichtungen eines Versuchsraumes. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 193/9.)

*4234. Ueber die rasche Berechnung der Feldspulen-Wicklungen. Von Geo. T. Hanchett. Siehe Referat Nr. 616. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 482/3.)

*4235. Ein neuer Hochfrequenz-Generator. Von W. Duddell. Siehe Referat Nr. 619. (Phil. Mag. London 1905, Bd. 9, S. 299/309.)

*4236. Kohlenbürsten gegen Kupferbürsten. Referat nach Electr. Engineer, London 31. Aug. Siehe Referat Nr. 617. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 470.)

*4237. Generatoren für Wechselstrom hoher Frequenz. Siehe Referat Nr. 618. (Originalreferat.)

II. Primär- und Sekundär-Elemente.

4238. Neuere Betrachtungen an thermoelektrisch wirkenden Körpern und Vorführung thermoelektrischer Starkstrom-Generatoren. Von A. Heil. 4 Abb. Referat über einen Vortrag. Geschichtliches. Schwierigkeiten hinsichtlich dauernd guter Verbindung der Warmenden der Elemente. Verfahren von Heil, das auf der Beobachtung beruht, dass Silber, auf den Schmelzgrad des Antimons erhitzt, ohne weiteres eine organische Verschmelzung mit letzterem eingeht. Anordnung der Thermoelemente nach Heil. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrgang 27, S. 236/8.)

4239. Das Kadmium-Normalelement. Von Hulett. Referat nach Phys. Rev., Aug. Ausführlicher Bericht über die Untersuchungen Huletts über das Kadmiumelement; es wird gezeigt, dass die Kathode des Kadmiumelementes, so wie es jetzt hergestellt wird, nicht ein im Gleichgewicht befindliches System darstellt und dass die EMK der Zelle mit der Zeit abnimmt. Für gewöhnliche Zwecke ist das Element jedoch vollkommen ausreichend. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 614. The Electrician Lond. 1906, Bd. 57, S. 861/4, 890/1.)

4240. Das Kadmium-Normalelement. Von G. A. Hulett. Referat nach The Electrician 1906, Bd. 57, S. 861/4 und 890/1. Langsame Aenderungen der EMK des Kadmium-Elementes. (Zentralbl. f. Akkumulatoren-Technik u. verwandte Gebiete 1906 Jahrg. 7, S. 251/4.)

*4241. Internationales Preisausschreiben der Association des Industriels de France, betreffend ein Primärelement und einen elektrischen Akkumulator. Siehe Referat Nr. 621. (L'Eclair. Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 110 Supplement.)

*4242. Edisons Eisen-Nickel-Akkumulator. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 620. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 450/1.)

III. Apparate, Instrumente, Messmethoden.

4243. Ueber Wechselstrom-D'Arsonval-Galvanometer. Von W. S. Franklin und L. A. Freudenberger. Die Verfasser berichten über Versuche mit ihren selbstgebauten Instrumenten. Darnach ist für gleiche Feldstärken das Wechselstrominstrument meistens ebenso empfindlich wie die Gleichstrom-Anordnung. Beim Entwurf von Wechselstrominstrumenten besteht die Hauptschwierigkeit darin, genügend hohe Feldstärke zu erzielen, ohne den Kondensator in der Feldstromleitung übermässig gross zu machen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 569.)

4244. Synthetisches Instrument von Milne. Referat nach Lond. Elec. 17. Aug., aus Proc. Royal Soc. Edinburgh. Bemerkungen über eine neue Form eines Instrumentes zum mechanischen Aufzeichnen von Kurven, welche die Summierung einer Anzahl einfach harmonischer Kurven darstellen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 574.)

4245. Aufzeichnungen von automatischen Feeder-Regulatoren. 2 Abb. Abbildung und kurze Besprechung solcher Aufzeichnungen. Ergänzung zu einer Beschreibung neuerer Typen von automatischen Feeder-Regulatoren der General Electr. Co. (Electr. World, 11. Aug.) (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 576.)

4246. Automatischer Zeitschalter. 1 Abb. Abbildung und Beschreibung der Ausführungsform einer amerikanischen Firma. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 577.)

4247. Kontroller für Generatoren mit Selbsterregung. 1 Abb. Auszug aus einem amerikanischen Patent von F. W. Alexanderson. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 475.)

4248. Fahrschalter für kompensierte Repulsionsmotoren. 1 Abb. Auszug aus einem D. R. P. von F. Eichberg. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 474.)

4249. Strahlungs-Pyrometrie. Von Prof. J. B. Henderson. Referat nach The Electrician, 17. Aug. Verfasser bespricht die neueren Fortschritte unserer Kenntnisse der Strahlungserscheinungen und ihren Einfluss auf die Strahlungs-Pyrometrie. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 368/9.)

4250. Zähler für Ueberland-Zentralen. Von Prof. Dr. Rasch. Die Kosten für das Ablesen der Zähler, das Ausschreiben der Rechnungen und das Einkassieren des Geldes sind bei Ueberlandzentralen mit weit auseinander liegenden Ortschaften relativ hohe. Die Verwendung von Geld-Automaten hat ihre Schattenseiten. Verfasser bezweckt mit seinen Zeilen, die Zählerfirmen auf diese Verhältnisse aufmerksam zu machen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 940.)

4251. Sicherungen. 5 Abb. Einige neuere Ausführungsformen von Sicherungen, die sich durch Einfachheit und billigen Anschaffungspreis auszeichnen. (The Electrician Supplement 1906, Nr. 1, S. 2/3.)

4252. Ein Dynamometer für Kleinmotoren. Von G. Nicolaus. 4 Abb. Mitteilung aus dem Telegraphen-Versuchsamt. Angaben über ein nach Renard konstruiertes Dynamometer. Durch Gebrauch dieses Messgerätes hat sich eine grosse Abkürzung der Versuchszeit ergeben. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 945/6.)

4253. Mitteilungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 8 Abb. Zulassung des folgenden Systemes von Elektrizitätszählern zur Beglaubigung durch die elektrischen Prüfämter im Deutschen Reiche: Induktionszähler für einphasigen Wechselstrom der Siemens-Schuckert Werke. Angaben über Wirkungsweise, Formen, Bestandteile, Messbereich. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 927/8.)

4254. Kombiniertes Instrumentarium für Isolationsprüfungen. 4 Abb. Abbildungen und Beschreibungen des „Ohmer" der Firma Nalder & Thompson, London. (The Electrician, Supplement 1906, Nr. 1, S. 9.)

4255. Fortschritte im Bau elektrischer Messinstrumente. 4 Abb. Illustration und Beschreibung einiger Typen Amperemeter und Voltmeter der Everett Edgcumbe Co, London. (The Electrician, Supplement 1906; No. 1, S. 3/4.)

4256. Tragbares Instrument für Isolationsprüfungen. 2 Abb. Illustration und Beschreibung der Ausführungsform von Crompton & Co., London. (The Electrician, Supplement 1906, Nr. 1, S. 10/11.)

4257. Selbstreduzierender Widerstand. Auszug aus der Patentschrift von E. Schattner. Anlasswiderstand aus fein pulverisiertem Magnetit und Mica, die in einer geeigneten Röhre untergebracht sind. Diese Substanzen besitzen einen grossen negativen Temperaturkoeffizienten. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 529.)

4258. Hochspannungs-Sicherheitsschalter. 2 Abb. Illustration und Beschreibung eines von einer amerikanischen Firma auf den Markt gebrachten Schalters. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 539.)

4259. Elektrometer. Referat nach Lond. Eng'g, 31. Aug. Einige Bemerkungen über Verbesserungen in der Konstruktion von Elektrometern (Auszug aus dem vorjährigen Jahresbericht der deutschen Physikalischen Reichsanstalt.) (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 614.)

4260. Die Messung von Phasendifferenzen. Von Drysdale. Referat nach Lond. Elec., Aug., 24 und 31. Verfasser beschreibt zunächst eine Wattmeter-Methode, dann eine Voltmeter-Methode und schliesslich eine Wattmeter-Nullmethode. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 614.)

4261. Elektrolytischer Detektor. Von Armagnat. Referat nach La Rev. Elec., 15. Mai. Ein mit Diagrammen versehener Artikel über elektrolytische Detektoren und deren Verwendung für elektrische Messungen. Der elektrolytische Detektor bildet ein sehr bequemes Mittel zur Auffindung kleiner Unterschiede von Wechselstrom-Potentialen. Ferrie und Carpentier haben diese elektrolytischen Detektoren für alle jene Nullreduktions-Methoden vorgeschlagen, die Wechselstrom oder pulsierenden Strom benützen. Eine Anwendung auf die Widerstandsmessung von Elektrolyten ist ebenfalls beschrieben. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 614.)

4262. Kontroller. Von M. B. Field, Kersal & Ferranti, Hollingwood. 2 Abb. Neuere Konstruktion von Kontrollern zum automatischen Regulieren von Stromkreisen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 577.)

4263. Elektrische Schalter. Von W. H. Scott, Norwich. 1 Abb. Neue patentierte Konstruktion von Schaltern. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 543.)

4264. Oszillographen und einige neuere Anwendungen. Von D. A. Ramsay. 14 Abb. Verfasser veröffentlicht einige Aufnahmen mit dem Duddell-Oszillograph. Aufnahme von Spannungskurven in Kraftleitungen zwecks Beurteilung der Isolationsbeanspruchung (Resonanzwirkungen). Spannungskurve einer Serien-Wechselstrombogenlampe mit nicht induktivem Widerstand. Spannungskurve einer Serien-Wechselstrombogenlampe mit Drosselspule. Aufnahme der Stromschwankungen beim Sprechen in ein Telephon (Ton „A" und Ton „O"). Phasendifferenzen in Elektrolyten. Oszillatorische Entladung eines Kondensators. (The Electrician (London) 1906, Bd. 57, S. 884/7.)

4265. Registrierende Schalttafel-Instrumente. 5 Abb. Beschreibung der neueren Fabrikate einer französischen Firma. Registrierendes Voltmeter (Gleichstrom). Registrierendes thermisches Voltmeter. Registrierendes elektromagnetisches Amperemeter. Registrierendes Induktions-Wattmeter. (La rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 353/6.)

4266. Ueber die Messung von schwachen Strömen hoher Frequenz. Von B. Gati. Referat nach Electr. World. Verwendung eines Fessenden-Bolometers mit sehr feinem Platinfaden. Verfasser gibt an, dass Ströme von 0,65 Milliampere noch wahrnehmbar sind. Beschreibung der Messungsmethode. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 507/8.)

4267. Apparat zum Messen des Pendelns parallel geschalteter Drehstromgeneratoren. Von G. Huldschiner. 3 Abb. Referat. Angaben über die Versuchsmethoden und die verwendeten Apparate. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 368/0.)

4268. Aperiodischer direkt zeigender Präzisions-Widerstandsmesser der Firma Hartmann & Braun. 3 Abb. Neues Instrument vom Drehspultypus. Beschreibung des Messverfahrens. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 615/7.)

4269. Ueber das Silbertitrations-Voltameter. Von Prof. W. Kistiakowsky. 1 Abb. Das Voltameter besteht aus einer Silberanode, die in Nitratlösung taucht. Durch unmittelbare Titration des in Lösung gegangenen Silbers kann die durchgegangene Elektrizitätsmenge bestimmt werden; es werden sozusagen direkt die Coulombs titriert. Fehler bis zu $\pm$ 0,1%. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 713/5.)

4270. Magnetischer Nachweis von Materialfehlern, Gussblasen u. dergl in Eisen. Von L. Kann. Referat nach Phys. Zeitschr. Nr. 15, 1906. Siehe Referat Nr. 630. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 767.)

4271. Ein transportables Quadrantelektrometer mit photographischer Registrierung. Von J. Elster und H. Geitel. Referat nach Phys. Zeitschr. Nr. 14, 1906. Die Verfasser beschreiben das Instrument, mit welchem sie während der letzten Sonnenfinsternis (30. Aug. 1905) auf Palma (Mallorca) das Potentialgefälle der atmosphärischen Elektrizität gemessen haben. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 767.)

4272. Rückstromrelais, Bauart Westinghouse. Von Mac Grahan und Baker. 1 Abb. Referat nach Electr. Journal, Aug. Beschreibung des Westinghouse-Relais, welches zur Wattmetertype gehört und so modifiziert ist, dass das Drehmoment

praktisch unabhängig vom Leistungsfaktor ist und auch bei Nullspannung genügend Zugkraft entwickelt. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906. Jahrg. 24. S. 766.)

4273. Fadenablesung am Blattelektrometer. Von K. Kurz. Referat nach Phys. Zeitschr. Nr. 11, 1906. Beschreibung einer Anordnung, die eine äusserst genaue Ablesung ermöglicht. Die Ablesungen am (mit Ablesemikroskop verbundenen) Blattelektrometer waren bisher durch die Unregelmässigkeit des Blattrandes sehr beeinträchtigt. (Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, 1906. Jahrg. 24, S. 749.)

*4274. Ueber Drehspulengalvanometer. Von W. Jaeger. Siehe Referat Nr. 623. (Annalen der Physik 1906, Bd. 21, S. 64/86.)

*4275. Magnetische Thermometer für die Zwecke des Stahl-Härtens. Von W. Taylor. Siehe Referat Nr. 629. (Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4. S. 374.)

*4276. Berechnung der Fehlerprozente eines Instrumentes. Von H. G. Solomon. Methoden zur Bestimmung des Prozentsatzes von Fehlern in den Ablesungen von Instrumenten. Siehe Referat Nr. 625. (The Electr. Rev. Lond. 1906. Bd. 59. S. 524/6.)

*4277. Magnetische Prüfmethode zur Auffindung von Fehlern und Gasblasen in Eisenstücken. Von L. Kann. Siehe Referat Nr. 630. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 300.)

*4278. Relais-Hörner-Blitzableiter. Siehe Referat Nr. 627. (Mitteilungen der Siemens-Schuckertwerke.)

*4279. Automatisch wirkender Isolationsprüfer mit Gleichstrommagnetinduktor. Siehe Referat Nr. 622.

*4280. Ein neues Alarmthermometer. Siehe Referat Nr. 628.

*4281. Oelsorten für Hochspannungs-Schalter. Von J. H. Bolam. Siehe Referat Nr. 626. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 300.)

4282 Ballistische Galvanometer. Von Wilson. Siehe Referat Nr. 624. (Electr. World 1906, Bd. 48. S. 614.)

IV. Starkstromleitungen und Leitungsanlagen.

4283. Ueber Isolationsgarantien für Hochspannungskabel. Von G. Wickop. Verfasser empfiehlt bei Isolationsgarantien bei den Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker zu bleiben und nicht unter 500 Meczohm für 1000 m und 15° C zu gehen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906. Jahrg. 27. S. 939/940.)

4284. Versuche mit Drehstromkabeln für 27000 Volt. Referat n. Le génie civil 1906, Bd. 48, S. 253. Mitteilungen über den probeweisen Betrieb eines Kabels mit 27000 Volt der Firma Geoffroy & Delore. Die Versuche bekräftigten die Richtigkeit der neuerdings allgemeiner werdenden Ansicht, dass 11000 Volt keineswegs die höchste Betriebsspannung für verseilte Dreileiter-Kabel darstellt. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906. Jahrg. 27, S. 932.)

4285. Vergleich zwischen dem Thury-System und Drehstrom. Siehe Referat Nr. 407. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 953/954.)

4286. Einheitliche Symbole für Leitungspläne. 1 Tabelle. Auf dem Meeting der National Contractors Association wurde beschlossen, einheitliche Symbole für Speiseleitungen, Abzweigleitungen, Lampenschalter, Schaltbrett usw. in Leitungsplänen einzuführen. Angabe der verschiedenen Zeichen und deren Bedeutung. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 490.)

4287. Ueber eine neue Methode der Verwendung bleiumhüllter Zwillingsdrähte für die Zwecke der elektrischen Beleuchtung. Referat über einen Vortrag von E. L. Berry. 2 Abb. Verfasser schildert die Nachteile der Verlegung von Leitungen in hölzerne Gehäuse und Röhren. Die Hauptschwierigkeit, welche der Verwendung bleiumhüllter Drähte entgegenstand, war das Fehlen eines zweckmässigen Verbindungsstückes. Es wird eine solche Kabelverbindung beschrieben, die zufriedenstellend ist. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 528/529.)

4288. Blank gewickelte Aluminiumdrahtspulen. Referat n. L'Ind. Electr. 25. Aug. Blank gewickelte Aluminiumdrähte überziehen sich rasch mit einer Oxydschicht, welche nebeneinander liegende Drahtwindungen sehr gut gegeneinander isoliert. Eine blank gewickelte Aluminiumdrahtspule ist, gleiche Dimensionen und gleichen Widerstand vorausgesetzt, leichter und billiger wie eine Kupferdrahtspule mit isoliertem Kupferdraht. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 510.)

4289. Ein neues System der Verlegung von Untergrundkabeln. 3 Abb. Illustrierter Artikel über ein System der Verlegung blanker Untergrundkabel (ausgeführt von der Simplified Underground Conductor Co. Liverpool). (Electricity 1906, Bd. 20, S. 448/450.)

4290. Elektrische Kabel. W. T. Henley's Telegraphenwerk, Company London und H. Savage, Charlton. 1 Abb. Besondere patentierte Armierung von Kabeln zur Verhinderung der gegenseitigen Induktion. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 543.)

4291. Neue Isoliermittel. Angaben über Pilit (Skaramussa & Co.), Tenacit (Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft) und Berrit (Randall Brothers). (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 49, S. 4, Supplement.)

4292. Eine neuartige Lichtkabelkuppelung. 5 Abb. Illustration und Beschreibung einer Ausführungsform der Bliss Electric Car Lighting Co. Referat nach The Railway Gazette, 20. Juli 1906. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 849.)

4293. Porzellan-Einführung für isolierte Leitungen. 2 Abb. Illustration und Beschreibung der neuen Porzellaneinführung für isolierte Hoch- und Niederspannungs-Leitungen (P. Melzer). (Elektrot. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 413/414.)

4294. Die Oberleitungsmaterialien der General Electric Co. für kettenlinienartige Aufhängung des Fahrdrahtes und Rollenbetrieb. Von T. Schüssler. 15 Abb. Illustration und Beschreibung der einzelnen Teile des Oberleitungssystemes dieser amerikanischen Gesellschaft. Das System soll für alle Bahnen mit hoher Geschwindigkeit, ganz gleich, ob mit Gleichstrom oder einphasigem Wechselstrom betrieben, empfehlenswert sein. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 788/791.)

4295. Die Niagara-Syracuse Kraftübertragung. 6 Abb. Abbildung und Beschreibung der Oberleitungs-Anordnungen (300 km, 60000 Volt). Referat nach Electr. World. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1189/1192.)

4296. Hochspannungsisolatoren. 1 Abb. Referat nach Electr. World, 11. 8. 1906. Illustration und Beschreibung eines Hochspannungsisolators (Patent Semenza). (Elektrotechn. und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 767.)

*4297. Was für ein Genauigkeitsgrad ist bei Leitungsberechnungen notwendig? Von A. Scheible. Siehe Referat Nr. 631. Referat nach Journ. of the Western Society of Eng. (Chicago) Aug. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 510.)

*4298. Fernleitungen. Von T. L. Kolkin. Aufzählung der verschiedenen Punkte, die bei Anlage einer Fernleitung zu berücksichtigen. Wirkung des Winddruckes. Maste. Erdung. Schutzvorrichtung. Isolatoren. Aufstellen der Maste. Kupferdrähte. Statische Entladungen. Blitzschutz. Ueberspannungen. Siehe Referat Nr. 632. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 415/417, 443/445.)

V. Elektrizitätswerke und ihre Kraftmaschinen.

4299. Erzeugung von elektrischem Licht durch Windkraft. 1 Abb. Beschreibung einer kleinen elektrischen Lichtanlage mit Windmühlen-Antrieb. Der Betrieb soll zufriedenstellend sein. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 575.)

4300. Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte in der italienischen Provinz Ligurien. 1 Abb. Besprechung der Abteilung der Società Idroelettrica Ligure auf der Ausstellung in Mailand. Diese Gesellschaft stellt ein grosses Reliefmodell der Gegend von der französischen Grenze ostwärts über die ganze Wasserscheide des Po aus, sowie Diagramme und Statistiken über Regenfall und Wasserstand dieses Flusses, und Kostenberechnungen verschiedener gebauter oder in Ausführung begriffener Anlagen. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 454/5.)

4301. Versuche an einer 5000-KW-Curtis-Dampfturbine. 2 Abbildungen. 5000-KW-Turbine direkt gekuppelt mit einem 6 poligen Drehstromgenerator 9000 Volt, 500 Touren. 2 Diagramme und Tabellen über Belastung, Dampfdruck, Ueberhitzung, Dampfverbrauch usw. Bei einer Belastung von z. B. 8340 KW, Ueberhitzung um 65° betrug der Dampfverbrauch pro KW-Stde 7,47 kg. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 478/9.)

4302. Die Müllverbrennungs-Anlage der Stadtgemeinde Brünn. Von S. Kander. 10 Abb. Siehe Referat Nr. 550. (Elektrotechn. u. Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 721/5, 741/5.)

4303. Die Stromversorgung Berlins. Die Berliner Elektrizitätswerke haben die ihnen vertraglich zustehende Höchstleistung erreicht und können keine weiteren Anschlüsse mehr ausführen. Wiedergabe des betreffenden Paragraphen des mit der Stadt geschlossenen Vertrages, der 1915 abläuft; an diesem Zeitpunkt gehen die Werke an die Stadt über, so dass unter den gegenwärtigen Verhältnissen eine Erweiterung der Werke schwer halten wird. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 849.)

4304. Versuche an Diesel-Motoren. Referat nach Zeitschrift d. Bayerischen Rev.-Vereines, Bd. 10, 1906, S. 21 und 41. Versuche an 200-PS-Motoren. Aufführung der Hauptzahlen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 886.)

4305. Hochspannungs-Kraftübertragung für Paris. Angaben über ein Projekt, die Wasserkräfte der Rhône in Bellegarde auszunützen und die Energie nach Paris zu leiten (80000 PS, 400 km, 60000 Volt Gleichstrom). (Elektrotechn. Anz. 1906. Jahrg. 23, S. 1008/9.)

4306. Hochofengase. Rückblick auf die neueren Fortschritte in der Nutzbarmachung von Hochofengasen zu Kraftzwecken; Bezugnahme auf die hervorragende Tätigkeit der U. S. Steel Corporation auf diesem Gebiete. (Electr. World 1906, Bd. 48. S. 493.)

4307. Die Kraftstation der Holyoke Water Power Co. (Mass.) 16 Abb. Beschreibung der hydraulischen Anlagen und der Generatorenstation. Die vorhandene Wasserkraft ist eine der grössten der Vereinigten Staaten. (Electr. World 1906, Bd. 48. S. 519/4.)

4308. Das städtische Elektrizitätswerk in Frankfurt. Von B. F. Hirschauer. 2 Abb. Beschreibung der maschinellen Einrichtungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 417/0.)

4309. Die Newton-Boston Unterstation der Edison-Gesellschaft. 3 Abb. Beschreibung dieser Unterstation (für Beleuchtungszwecke). (Electr. World 1906. Bd. 48. S. 602/4.)

4310. Die Port Morris Kraftstation der New York Central & Hudson River Railroad. 4 Abb. Beschreibung dieser Bahnzentrale, die für eine äusserste Leistung von 30000 KW angelegt ist. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 599/2.)

4311. Ueber die durch Hochofengasmaschinen erhältliche Kraft. Von H. Freyn. Referat über einen Vortrag. Kostenberechnungen. Daten ausgeführter Anlagen. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 557.)

4312. Elektromagnetische Steuerung. Von Harry R. Speyer. 3 Abb. Angaben über das in der Zentrale in Wiesbaden eingeführte elektromagnetische Steuerungssystem (Patent Lahmeyer & Co.). Siehe Referat Nr. 408. (The Electr. Rev. Lond. 1906. Bd. 59, S. 523/4.)

4313. Die Dampfturbinen-Abteilung der Firma Richardson, Westgarth & Co. (England). 7 Abb. Beschreibung der Werkstätten. Ausführung von Parsons-Dampfturbinen. (The Electr. Rev. London 1906. Bd. 59, S. 498/1.)

4314. Die industrielle Verwertung der Hochofenabgase. Von G. Hooghwinkel. Referat über einen vor der Cleveland Institution of Engineers gehaltenen Vortrag. Kostenberechnung einer Gasmaschinenanlage von 3000 KW. Ersparnisse des Hüttenwerks durch Bau einer solchen Anlage. Reinigungsmethoden für die Abgase. Resumé über die best bekanntesten Typen kontinentaler Gasmaschinen. (The Electr. London 1906, Bd. 57, S. 841.)

4315. Antrieb von Generatoren durch Oelgasmaschinen. 3 Abb. Beschreibung einiger Typen von Oelgasmaschinen der De la Vergne Machine Co. New York. Diese Maschinen werden von 5—250 PS gebaut und verbrauchen als Brennstoff Rohöl. Es wird angegeben, dass bei mittleren Oelpreisen die Brennstoffkosten pro KW-Stde auf 1,5 bis 3 Pfg. zu stehen kommen. (Electr. World 1906, Bd. 48. S. 616.)

4316. Die Truckee River General Electric Co. 10 Abb. Diese Gesellschaft hat sich 1899 in der Stadt Virginia konstituiert, um die berühmten Comstock-Minen mit elektrischer Energie zu versorgen. Angaben über den Bau der Kraftstation, die am Truckee-Fluss bei Floriston errichtet wurde, die Fernleitung und Unterstationen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 454/8.)

4317. Projektierung von Kraftanlagen. Von A. E. Dixon. Verfasser bespricht die Wahl der örtlichen Lage der projektierten Anlage vom Standpunkt der Versorgung mit Wasser und Brennstoff, der Brennstoffaufstapelung und -Ausladung. Referat nach Engineering Mag. Sept. (Electr. Rev. New York 1906 Bd. 49, S. 510 1.

4318. Eine koreanische Kraftübertragungsanlage. Referat nach Journal of Electr., Power and Gas (San Francisco) 8. Sept. Angaben über den von einer amerikanischen Gesellschaft ausgeführten Bau einer kleineren Kraftverteilungsanlage in den koreanischen Minendistrikten am Yalu-Fluss. (Elektr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 511.)

4319. Neue elektrische Kraftstation in Birmingham. Ausführliche Beschreibung der Anlage und ihrer Einrichtungen. (Engineering 1906, Nr. 82. S. 498.)

4320. Regulierung von Wechselstromkreisen, Gebr. Siemens & Co. Westminster. 1 Abb. Schaltanordnung zur Regulierung von Wechselstromkreisen durch Zusatzmaschinen und Umformer. (Engineering 1906, Jahrg. 82, S. 577.)

4321. Elektrische Beleuchtung von Windmühlen. Es wird kurz die elektrische Beleuchtungs-Einrichtung einer Windmühle in Noblesville, Ind., beschrieben. Die Windmühle treibt eine Pumpe, welche Wasser in einen Wasser-Sammler pumpt. der unter konstantem Druck steht, etwa 3 kg/qcm. Hiermit wird eine Turbine betrieben von $^1/_2$ PS, welche ihrerseits mit einem Generator à $^1/_4$ PS gekuppelt ist. Der

Generator lädt eine Akkumulatorenbatterie und diese Batterie versorgt den Betrieb und die Mühle mit Licht. Es sind 20 achtkerzige Glühlampen installiert. (Engineering 1906, Jahrg. 82, S. 568.)

4322. Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte der Rhône. Besprechung des Projektes, die Rhônewasserkräfte in der Nähe von Bellegarde nutzbar zu machen und die gewonnene elektrische Energie nach Paris zu leiten. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 184/186.)

4323. Das neue Münchener Elektrizitätswerk bei Moosburg. Angaben über die Wasserbauten. Je nach dem Wasserstande sind 3600–6000 PS durch die neue Anlage zu gewinnen; oberirdische Starkstromleitung 50000 Volt nach der Stadt München. (Zeitschr. für das gesamte Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 388/389.)

4324. Wasserkraftanlage Laufenburg am Rhein. Angaben über die Wasserbauten, die in nächster Zeit in Angriff genommen werden. Die natürliche Wasserkraft des Rheins bei Laufenburg kann bis zu einem Betrage von 50000 PS nutzbar gemacht werden. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 389/390.)

4325. Wasserkraftwerk am Tessin in Italien. Kurze Angaben über ein am Tessin erbautes hydro-elektrisches Kraftwerk, das hochgespannten Drehstrom (25000 Volt) nach Mailand, Novara und Pavia liefert. Leistung ca. 7000 PS. (Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 390.)

4326. Wasserkraftanlage an der Adda, 28000 KW. Notiz über zwei aufgestellte Projekte (hochgespannter Gleichstrom und Drehstrom 60000 Volt). Die Anlage ist von der Stadt Mailand beabsichtigt. (Zeitschr. f. d. gesamte Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 390.)

4327. Ueber Transformatoren-Innenstationen, deren Einrichtung und Wirkungsweise. Von J. Schmidt. 1 Abb. Gesichtspunkte für die Ausrüstung der Transformatoren- und Schaltstationen. (Zeitschr. für Elektrotechnik u. Maschinenbau (Potsdam) 1906, Jahrg. 23, S. 446/447.)

4328. Mitteilungen über Dampfturbinen. Von Dr. ing. A. Rateau. 17 Abb. Abdruck des in der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure zu Berlin gehaltenen Vortrages. Grundsätze für den Bau von Dampfturbinen. Angaben über einige Entwürfe von Rateau-Dampfturbinen. Schiffsturbinen. Turbopumpen. Turboventilatoren. (Zeitschr. d. Vereins d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1505/1511, 1541/1544.)

4329. Wasserkraftanlage für 40000 PS in Colorado. Notiz über die Errichtung eines bedeutenden Wasserwerkes bei Rockwood am Flusse Animas (40000 PS). (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1195/1196.)

4330. Dampfverbrauchsversuche einer 5000 KW Curtisturbine. Eine Zahlentafel. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1196/1197.)

4331. Eine 700 PS-Zweitaktmaschine für Gichtgasbetrieb. Referat n. „Der prakt. Masch.-Konstr.", 16. 8. 1906. Angaben über die Hauptabmessungen einer von Gebr. Klein in Dahlbruch gelieferten Maschine. (Elektrotechn. und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 788.)

4332. Ein neuer selbstregistrierender Gasprüfer. Von S. Bourdot. 6 Abb. Beschreibung und Illustration eines neuen von A. Bayer stammenden und von J. Pintsch in Wien gebauten Apparates, der sich zur Bestimmung von Kohlensäure in Essengasen sowie ohne weiteres auch zur Bestimmung von schwefeliger Säure, Schwefelwasserstoff usw. verwenden lässt. (Elektrotechnik u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 780/3.)

4333. Gichtgasmaschinenanlage in den Stahlwerken der Indiana Steel Co. Die Westinghouse Machine Co. liefert für die Stahlwerke in Gary acht doppeltwirkende Gichtgasmaschinen zu je 3000 PS in Zwillings-Tandemanordnung. Angaben über die Hauptabmessungen dieser Maschinen. (Elektrotechnik u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 769.)

4334. Die Verwendung des Torfes zur Dampfkesselfeuerung. Von C. V. Bogdanoff. Referat nach „Le génie civil" 14. Juli 1906. Untersuchung über die geeignete Rostkonstruktion. Angabe des Heizwertes des Torfes und der Methoden der Torftrocknung. Torfbeschickungsapparat. Verkleinerungsvorrichtung für Torfmaterial. (Elektrotechnik und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 765.)

4335. Die Pollard'sche Dampf- oder Gasturbine. Referat nach „Die Turbine" August 1906. Kurze Schilderung der Bauart und Wirkungsweise. (Elektrotechnik und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 765.)

4336. Das Kraft- und Lichtwerk in Glenwood (V. St. A.) Referat nach „Le génie civil" 14. 7. 1906. Technische Daten. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 765.)

4337. Die Kraftmaschinen der Reichenberger Ausstellung. Von K. Rubricius. 10 Abb. Ausstellungsbericht. Gaskraftmaschine der Skodawerke in Pilsen. Grossgasmaschine Bauart Nürnberg. Heissdampf-Verbundmaschine der Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Breitfeld, Danek & Co. in Prag-Karolinental. Vertikaler

Dieselmotor der Grazer Maschinenfabriks-Aktien-Gesellschaft vorm. Weitzer in Wien usw. (Elektrot. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 757/761.)

4338. Der Wasserröhrenkessel nach System de Naeyer. Refer. nach Rev. industrielle 14./7. 1906. Beschreibung des Kessels samt Ueberhitzer. Mitteilung von Heizversuchen. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 748/749.)

4339. Dampfmaschinen mit umlaufendem Kolben. Von Prof. H. Walter. Referat nach Zeitschr. f. Dampfkessel- und Maschinenbetrieb, 23./5. 1906. Angaben über den Dampfmotor der Brüder Hult in Schweden und über die Rotationsdampfmaschine der Morell-Gesellschaft Kassel. (Elektrotechnik und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 749.)

*4340. Die Verteilung elektrischer Energie bei konstantem Strom. Siehe Referat Nr. 633. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 554.)

*4341. Brennstoffverbrauch von Diesel-Motoren. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 635. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 617.)

*4342. Die äusserste Entwicklungsmöglickeit der Dampfmaschine. Siehe Referat Nr. 636. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 476/477.)

*4343. Ueber den Einfluss einiger Eigenschaften der Kohlen auf den Dampfkesselbetrieb. Von W. L. Abbott. 11 Abb. Siehe Referat Nr. 637. (Electr. Rev., New York 1906, Bd. 49, S. 411/416.)

*4344. Methode zur Vergleichung der Wirkungsgrade elektrischer Zentralen. Von C. J. Evans. Siehe Referat Nr. 634. (The Electr. Rev., Lond. 1906, Bd. 59, S. 488.)

VI. Elektromotorische Antriebe.

4345. Elektromotoren in einer Oelkuchen-Fabrik. Angaben über elektromotorische Antriebe in einer Fabrik zur Herstellung von Leinöl und Oelkuchen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 576.)

4346. Elektrisch angetriebene Aufbereitungsmaschinen. Von C. V. Allen. Referat nach Engineering Magazine Aug. 1906. Angaben über elektromotorische Antriebe von Stampfwerken und Quetschwalzen. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 364/5.)

4347. Elektromotorische Antriebe in der Holzbearbeitungs-Industrie. 5 Abb. Angaben über elektromotorische Antriebe von Kreissägen, Hobelmaschinen. Abbildungen über diesbezügliche Anordnungen verschiedener Firmen. (The Electrician, Supplement 1906, Nr. 1, S. 6/8.)

4348. Die Verwendung elektrischer Energie in Walzwerken. Von M. Creplet. Referat nach Bulletin de l'Assoc. des Ingénieurs Electriciens (Liége) 1. Aug. Besprechung elektrischer Walzwerksantriebe, des erforderlichen Energieaufwandes und des Wirkungsgrades. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 429.)

4349. Die elektrischen Installationen beim Bau der King Edward Bridge, Newcastle-on-Tyne (England). Referat nach Electr. Rev. (Lond.), Aug. 17. Beim Bau dieser Brücke wurde in ausgiebigster Weise elektrische Energie verwendet zum Antrieb der Krane, Verladevorrichtungen, der Luftkompressoren usw. Beschreibung der Kraftstation, nähere Angaben über die Antriebe. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 428.)

4350. Elektrische Ausrüstung einer Sägemühle. 4 Abb. Beschreibung und Abbildungen. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 424/5.)

4351. Elektrische Kraft in den Bergwerken. Von Allen. Referat nach Eng'g. Mag. Sept. Längerer illustrierter Artikel über die Verwendung elektrischer Maschinen in mexikanischen Minenbetrieben. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 612.)

4352. Die Elektrizität in den schottischen Kohlenbergwerken. Angaben über eine Reihe elektrischer Installationen in verschiedenen schottischen Kohlenbergwerken. (Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 514/5.)

4353. Die Elektrizität in den Minen. Von G. Farmer. Referat nach Cassier's Magazine (New York) Sept. Verfasser gibt die Wirtschaftlichkeit elektrischer Kraftübertragung und elektromotorischer Antriebe zu und bespricht die Feuersgefahr, die in der Verwendung von Elektromotoren im Minenbetrieb liegt; es werden Angaben gemacht, wie diese Gefahr in Gruben auf ein Minimum zu reduzieren ist. (Electr. Rev. New York 1906, Bd 49, S. 429.)

4354. Elektrisch angetriebene Zentrifugalpumpen der Allis-Chalmers Co. 1 Abb. Allgemeine Angaben darüber, wie diese Firma elektrische Pumpenantriebe ausführt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 475.)

4355. Die Konkurrenz zwischen Elektromotor und Gasmotor. Von W. Wolls. Referat über einen vor der Ohio Electric Light Assoc. gehaltenen Vortrag

Verfasser vergleicht Antriebe durch Gasmotoren mit elektromotorischen Antrieben und kommt zu dem Schluss, dass inbezug auf Kosten, Gewicht, Raumbedürfnis, Reinlichkeit, Geräuschlosigkeit, leichte Handhabung, geringe Reparaturbedürftigkeit und Zuverlässigkeit des Betriebes der Elektromotor eine Ueberlegenheit zeigt. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 458.)

4356. Die Kreisel-Pumpen und Ventilatoren auf der Bayer. Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906. Von H. Fischer und H. Zeine. 24 Abb. Systeme: Sulzer; Klein, Schanzlin & Becker; Hilpert. Beschreibung der Ausstellungsgegenstände dieser Firmen. (Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen 1906, Jahrg. 3, S. 369/6.)

4357. Staubabsaugungs-Verfahren. 4 Abb. Anordnung zum Reinigen von Polstern in Eisenbahnwagen. Schema der Betriebseinrichtung (elektrisch angetriebene Luftpumpe u. s. f.) (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 563/4.)

4358. Elektrisch angetriebene Reversierstrasse. Einige Betriebsangaben über die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft auf dem Eisenwerk Trzynietz erbaute Reversierstrasse. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 562/3.)

4359. Helgen-Turmdrehkran. 1 Abb. Der Bremer Vulkan hat kürzlich mehrere neue Helgen errichtet, die von je zwei fahrbaren Kranen der sogenannten Turmkranbauart bedient werden. Abbildung und Beschreibung dieser von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. ausgeführten Krane. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1559/1.)

4360. Elektrischer Antrieb von Walzenstrassen. Von Wiley. Referat nach Electr. Journ., Aug. Betriebsdaten über den Antrieb eines Schienenwalzwerkes der Edgar Thompson-Werke der Carnegie Steel Co. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 768.)

4361. Studie über das Anlassen eines von einem Gleichstrommotor angetriebenen Hebezeuges. Von G. Hacault. 3 Abb. Die im allgemeinen verwendeten analytischen und graphischen Methoden zur Bestimmung der aufeinanderfolgenden Widerstände eines Anlass-Rheostaten genügen zwar für viele Fälle, doch besitzen sie den Nachteil, die Selbstinduktion des Motors nicht in Rechnung zu ziehen. Verfasser entwickelt eine verbesserte Methode. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 441/7.)

*4362. Vorzüge und Nachteile von elektrisch betätigten und durch Druckluft angetriebenen Bohrmaschinen. Von G. E. Palmer. Siehe Referat Nr. 638. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 334.)

*4363. Pressluft gegen Elektrizität als Antriebskraft in Kohlenbergwerken. Von G. E. Lynch. Siehe Referat Nr. 640. (Mines and Minerals 1906.)

*4364. Die vermittelnde Rolle der Elektrizität bei Dampfkraft- und Wasserkraftantrieb. Siehe Referat Nr. 639. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 496.)

VII. Elektrische Beleuchtung.

4365. Flammen-Bogenlampen mit langen Flammen. Von L. Andrews. Referat nach Journ. Ins. Elec. Eng., Aug. 1906 enthält Angaben über die Flammen-Bogenlampe „Carbone". Der wesentliche Unterschied dieser Lampentype von den anderen besteht in der magnetischen Regulierung des Lichtbogens. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 573.)

4366. Ueber Verschwendung in der elektrischen Beleuchtungstechnik. Von Geo. Wilkinson. Referat nach Journ. Ins. Elec. Eng., Aug. 1906. Verfasser erwähnt Fälle unnötiger Verschwendung elektrischer Energie für Beleuchtungszwecke; so variierte in einigen Fällen der Stromverbrauch von 6 bis 12 W pro Kerze. Die gesteigerten Kosten der elektrischen Beleuchtung werden in manchen Städten einzig und allein durch Fehler in der Graduierung und Bezeichnung der Lampen verursacht. Jede Beleuchtungsgesellschaft sollte systematisch alle in der Leitung befindlichen Lampen Proben unterwerfen und nur auf der Verwendung von Lampen mit zufriedenstellendem Wirkungsgrad bestehen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 578.)

4367. Tantal-Erze. Notiz über die Auffindung von tantalhaltigen Erzen in Henryton bei Baltimore. Das Erz wird in kristallinischer Form, eingebettet in Feldspat, aufgefunden und enthält 38.19% Tantaloxyd und 13.21% Nioboxyd. Tantalerze wurden ferner gefunden in Glastonbury und Tinton. Referat nach Revue industrielle. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 451.)

4368. Sphärische und hemisphärische Lichtstärke. Erwiderungen von Uppenborn auf die Verdeutschungsvorschläge von Dr. Böhm-Raffay und Dr. H. Krüss (E. T. Z., S. 871, 1906). Verfasser hat gegen „räumlich" und „halbräumlich" nichts einzuwenden, obwohl die dafür gebrauchten Fremdwörter den Vorzug besitzen, international zu sein. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 963.)

4369. Beitrag zur Berechnung der Strassenbeleuchtung. Von Dr. H. Krüss. 8 Abb. Untersuchung über die Wirkung der Beleuchtung der Strassen durch die verschiedenen Systeme von Lichtquellen. Verfasser ist der Meinung, dass bei der Beurteilung weniger die Helligkeit einer horizontalen Fläche des Strassenpflasters ins Gewicht fällt als diejenige der senkrechten quer zur Strasse gedachten Fläche. Durchführung eines Beispieles. (Journ. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1906. Jahrg. 49, S. 821/6.)

4370. Notbeleuchtung in österreichischen Theatern. Notiz über eine seltsame Bestimmung des Verwaltungsgerichtshofes. Das Grazer Stadttheater hatte auch für die Notbeleuchtung elektrisches Licht eingeführt, da bei den Brandversuchen im „Wiener Modell-Theater“ die elektrische Glühlampe sich als einzig zuverlässige Notbeleuchtung erwiesen hatte; es wurde nun behördlicherseits der Auftrag erteilt, statt der elektrischen Beleuchtung eine Fettstoff-Beleuchtung einzuführen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 949/0.)

4371. Beleuchtung der Operationssäle in den Allgemeinen Krankenhäusern Hamburgs. Von A. Zandt. 3 Abb. Mitteilungen über die Beleuchtungsanlagen. Anforderungen, die an die Beleuchtung moderner Operationssäle gestellt werden. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 944/5.)

4372. Die Carbone-Bogenlampe. Von Krautinger. Referat über einen Vortrag. Ein Hauptvorteil der von T. Carbone konstruierten Lampe ist die fast völlig gleiche Farbenzusammensetzung des Lichtes mit der des Sonnenlichtes. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 894.)

4373. Wandarme und Lampenhalter fürs Freie. 3 Abbildungen und Beschreibung. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 990/1.)

7374. Elektrische Zugbeleuchtung System Veritz-Dalziel. 3 Abb. Illustration und Beschreibung. Referat nach The Electrician, 17. Aug. 1906. Die wichtigsten Teile sind eine gewöhnliche Nebenschluss-Dynamo mit Polwechselvorrichtung, eine Regulierdynamo, eine selbsttätig wirkende Schaltvorrichtung und eine Batterie. Die Spannungsregulierung ist von der Batterie unabhängig und rein elektrisch. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 976/8.)

4375. Bogenlampen-Aufzug mit Leitungskuppelung. 2 Abb. Anwendung zur Bedienung der Bogenlampen in Kauf- und Warenhäusern u. s. w. Es kommt dadurch die störende und viel Zeit beanspruchende Bedienung mit Leiter in Wegfall. Illustration und Beschreibung der Neuerung. (Elektrotechn. Nachr. 1906, Jahrg. 23, S. 954.)

4376. Die Zirkonium-Lampe. Von Dr. Boehm. Referat nach Chem. Zeit., 28. Juli. Der Faden besteht aus Zirkonium-Karbid (0,6 mm stark). 0,3 W pro Kerze. Bei einem Verbrauch von 0,6 W pro Kerze beträgt die Lebensdauer der Lampe über 120 Stunden, bei 1 W pro Kerze über 1000 Stunden. Länge des Fadens 5 mm pro Volt. (Serienschaltung mehrerer Lampen bei 110 und 220 Volt.) (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 492/3.)

4377. Iridium-Lampe. Von Dr. Boehm. Referat nach Chem. Zeit., 28. Juli. Es wird die Guelcher'sche Methode der Herstellung von Iridiumfäden besprochen. Die Lampe ist nur für niedrige Spannungen zu gebrauchen. Die Guelcher'sche Akkumulatorengesellschaft hat die Herstellung von Iridium-Lampen aufgenommen, da sich dieselben für Batterie-Installationen wegen ihrer niedrigen Spannung eignen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 493.)

4378. Die Serien-Flammenbogenlampen und das Gleichrichtersystem. Von N. R. Birge. Referat. Beschreibung der neuesten Ausführungsform der Flammenbogenlampe der General Electric Co und der Gleichrichter-Anordnung, die erforderlich ist, um aus einem Wechselstromnetz für die Lampe Gleichstrom zu erhalten. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 531/2.)

4379. Neue Flammenbogenlampen. Angaben über eine von einer amerikanischen Gesellschaft auf den Markt gebrachte Flammenbogenlampe „Brilliant“. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 539.)

4380. Die Fehlerquellen der Harcourt'schen 10 HK Pentanlampe. Von J. S. Dow. 3 Abb. Die Harcourt'sche 10 HK Pentanlampe ist die englische Vergleichslampe (Normallampe). Verfasser hat eine Reihe von Untersuchungen angestellt über mögliche Fehlerquellen bei der Benützung der Vergleichslampe und gefunden, dass Barometerstand und Wasserdampf von nicht zu unterschätzendem Einfluss auf die Lichtstärke dieser Lampe sind. Es werden Korrektionsformeln angegeben. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 491/3.)

4381. Die Moore'sche Lampe. Referat nach Electr. Rev. New York. Bericht des New Yorker Versuchslaboratoriums über den Wirkungsgrad der Moore'schen Lampe. Durchschnittliche Anzahl Lux pro W: Moore 20,0%, Nernst 11,2%, Glühlampe 3,6%. (The Electr. Lond. 1906, Bd. 57, S. 840.)

4382. Eine grosse Reklamebeleuchtung. 2 Abb. Beschreibung und Illustrationen über eine von der Reynolds-Dull Flasher Co in Chicago ausgeführte Reklamebeleuchtung (abwechselndes Erlöschen und Erstrahlen von Glühlampen, die auf einer Firmentafel angeordnet sind); es kamen 1050 zehnkerzige Lampen in Serien zu fünf zur Verwendung. Einige nähere Angaben. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 493/4.)

4383. Regulierung in Lichtleitungen. Von C. F. Trippe und C. N. Staniland, London. 2 Abb. Durch besondere Kontrolleinrichtungen können Glühlampen und Bogenlampen in einem Stromkreise verwendet werden, indem immer die eine Lampenart ausgeschaltet wird. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 543.)

4384. Elektrische Beleuchtung in Krankenhäusern. Einfache und praktische Beleuchtung des Krankenhauses Eppendorf in Hamburg. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 542.)

4385. Versuche zur elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnwagen. Versuchsanordnungen und ihre Ergebnisse zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen nach dem System Leitner-Lucas. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 520.)

4386. Eingeschlossene Bogenlampen. Von J. Brockie. 1 Abb. Eine neue Reguliervorrichtung für geschlossene Bogenlampen und Schilderung ihrer Wirkungsweise. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 577.)

4387. Neuere Glühlampen mit Metallfäden. Uebersicht über die neuere Entwicklung der Metallfaden-Glühlampen. Es wird angeführt, dass alle diese neueren Lampen im allgemeinen keinen wesentlichen Einfluss auf die elektrische Beleuchtung in England ausüben werden, da die Stromversorgungen fast alle Spannungen über 200 Volt aufweisen; für solche Netze ist das Verwendungsgebiet der neueren Lampen sehr beschränkt. Sollte aber einmal die Einführung einer 200voltigen Lampe für mässige Kerzenstärke und einen Stromverbrauch von 1 W pro Kerze gelingen, so wäre dies von ungeheurer Bedeutung für die elektrischen Industrien. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 526/7.)

4388. Einiges über Glühlampen-Normalien und Glühlampen-Photometrie. Von J. S. Dow. 1 Abb. Verfasser bespricht einige Fehlerquellen beim Photometrieren (Ungenauigkeiten bei der Verwendung der üblichen Normallampen) und findet, dass das Studium der neueren Lampen das Bedürfnis nach besseren Normal-Glühlampen gezeitigt. (The Electr. Lond. 1906, Bd. 57, S. 855/7.)

4389. Intensiv-Bogenlampe System Cibié. 2 Abb. Illustration und Beschreibung. Von allen bis jetzt vorhandenen Systemen soll dieses das einfachste sein. (La Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 337/9.)

4390. Die Metallfaden-Glühlampen. Von Dr. R. Böhm. Besprechung der einschlägigen Patentliteratur der letzten Jahre. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 583/4, 514/5.)

4391. Diffuser für indirekte Beleuchtung. 3 Abb. Der „Diffuser" ist eine der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft patentierte Erfindung, die den Zweck hat, eine möglichst vollkommene indirekte Beleuchtung dadurch zu ermöglichen, dass durch einen „Oberreflektor" das aufgenommene Licht vollkommen zerstreut wird. Anwendungsbeispiele. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 303. Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1192/3.)

4392. Elektrische Glühlampen. Von Dr. R. Foerster. Kurze Besprechung der gegenseitigen Vorzüge von Nernst-, Osmium-, Tantal- und Wolframlampen. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 647.)

4393. Quecksilberdampf-Lampen. 5 Abb. Auszug aus Patentschriften des In- und Auslandes. 12 Patente. (Elektrotechnik und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 771/2.)

4394. Flammenbogenlampen. Von Marks und Clifford. 1 Abb. Referat nach Electr. World, 11. 8. 1906. Angaben über Energieverbrauch, Lichtausbeute, Lichtverteilung, Durchmesser der Effektkohlen. Vergleich mit Dauerbrand-Wechselstromlampen, offenen Gleichstromlampen und Flammenbogen-Gleichstromlampen. Zusammenstellung der Untersuchungs-Resultate. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 767.)

4395. Elektrische Beleuchtung, Glühlampen. Auszüge aus Patentschriften (In- und Ausland): a) Konstruktionen (5 Patente); b) Glühkörper, Metallfadenlampen (8 Patente). (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 751/2.)

4396. Ueber Flammenbogenlampen. Von B. Marks und E. Clifford. Referat nach Electr. World, 11. Aug. 1906. Verbesserungen der letzten Jahre. Vergleich zwischen Flammenbogen-Lampen und Dauerbrand-Lampen. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 49, S. 77/8.)

4397. Ueber ein photoelektrisches Photometer. Von F. Hanus. Der Hallwachs'sche Effekt an frisch amalgamierten Zinkkugeln wurde seit 1892 durch Elster und Geitel für die Photometrie nutzbar gemacht; Ersetzt man die amalgamierten Zink-

kugeln durch ins Vakuum eingebrachte Metalle der Alkalien und das primitive Elektroskop durch ein Galvanometer, so erhält man eine praktisch brauchbare Photometer-Anordnung. Verfasser berichtet über ein nach diesem Prinzip konstruiertes Photometer. (Physik. Zeitschr., 1. Sept. 1906.)

4398. Verstellbarer Lampenhalter. 1 Abb. Abbildung und Beschreibung eines von einer amerikanischen Firma auf den Markt gebrachten Lampenhalters (teleskopartige Form). (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 496.)

4399. Die Heany'sche Wolframlampe. Schon vor mehreren Jahren wurden Vorschläge gemacht, Wolfram und selbst „reines" Wolfram für die Lampenfäden zu verwenden, doch erst in allerjüngster Zeit gelang es, solche Fäden wirklich herzustellen. Heany, der sich schon seit einigen Jahren mit dieser Aufgabe beschäftigte, bringt nächstens ebenfalls eine Wolframlampe auf den Markt. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 495/6.)

*4400. Farbenwirkungen in der Photometrie. Von Dow. Referat nach Lond. Elec., 24. Aug. Siehe Referat Nr. 643. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 613/4.)

*4401. Elektrische Beleuchtung unter Benutzung von Strassenbahn-Feeders. 4 Abb. Siehe Referat Nr. 642. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 502/3. The Electrician (Lond.) 1906, Bd. 57, S. 887/8.)

*4402. Die Canello-Glühlampe. Siehe Referat Nr. 641. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 474/5.)

VIII. Elektrische Bahnen und Transportmittel.

4403. Vereinigung städtischer Strassenbahnen. Versammlungsbericht. Referat über den von H. Mozley gehaltenen Vortrag über Wagenbremsen. Siehe Referat Nr. 645. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 455/7.)

4404. Neue ernstliche Nebenbuhler des elektrischen Motorwagens. 13 Abb. Neuere französische und deutsche gleislose Bahnen. Neuere englische, deutsche und österreichische Eisenbahn-Dampfmotorwagen. Neuere deutsche und englische Dampf- und Gasolinmotor-Omnibusse. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 479/1.)

4405. Elektrischer Bahnbetrieb im Giovi-Tunnel. Auszug aus der Frankf. Ztg. Notiz über zwei Vorschläge zur Elektrisierung des Tunnels. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 932.)

4406. Bericht von der Internationalen Ausstellung zu Mailand. 8 Abb. Die elektrische Verbindungsbahn. (Motorensystem Finzi.) Abbildungen und Beschreibung. Schaltungsschema. Mastskizzen für den Triebwagen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 941/4.)

4407. Ueber Stromkreise mit isolierten Schienen zur Sicherung des Zugverkehrs. Von De Roos. Referat nach Zeitschrift des „Koninklijk Instituut van Ingenieurs." 's Gravenhage 1905/6 S. 68. Einige Betrachtungen über Stromkreise mit isolierten Schienen inbezug auf die Sicherung des Bahnverkehres. Anwendungsbeispiele. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 929/0.)

4408. Die Beziehung zwischen Entwurf und Betrieb von Bahn-Unterstationen. Von S. B Ashe. 2 Abb. Referat nach Proceed. of the Am. Inst. of Electr. Engineers New York, Bd. 24 und 25, S. 1101 und 83. Es werden die folgenden Punkte besprochen: 1. Das beste Verfahren zum Anlassen der Umformer. 2. Der Schutz der Umformer. 3. Oelschalter beim Parallelschalten. 4. Die Regelung der Belastung. 5. Die beste Anordnung der Schaltanlage. 6. Rückstrom-Relais. 7. Verteilung der Last. 8. Der geräuschlose Gang der Umformer. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 911/2.)

4409. Elektrische Schnellpostbeförderung. 4 Abb. Referat nach Génie civil 1906, Jahrg. 48, S. 37. Angaben über die Versuchsstrecke der Chemins de fer électro-postaux in Paris. Elektrisch betriebene Rohrpostanlage. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 1018/9.)

4410. Die städtischen elektrischen Strassenbahnen von Wellington (Neuseeland). 2 Abb. Beschreibung der Kraftstation. Kurze Angaben über Rollmaterial, Bahn-Unterbau und Oberleitung. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 542/3.)

4411. Oerlikoner Einphasen-Lokomotiven mit Ward-Leonard Umformer. 8 Abb. Ausführliche Angaben über den Bau der Versuchslokomotive, die auf der Strecke Wettingen-Affoltern zur Verwendung kam. (The Electr. Lond. 1906, Bd. 57, S. 849/1.)

4412. Die elektrische Ausrüstung der Wagen der Long Island Railroad. Von W. N. Smith. 8 Abb. Angaben über den Bau der Wagen (Stahlkonstruktion, Massskizzen für das Untergestell, die Achsen, das Truckgestell; die elektrische Ausrüstung.) (The Electrician (Lond.) 1906, Jahrg. 57, S. 808/0, 851/3.)

4413. Neues Projekt einer elektrischen Eisenbahn. Die Bahnstrecke ist 125 Meilen lang und soll von Spokane, Washington. M. S. A. nach Palouse und Colfax gehen. Es kommen Einphasenmotoren zur Verwendung. Die Spannung der Erzeugerstation beträgt 45 000 Volt und wird für den Betrieb auf freier Landstrasse 6 600 Volt und für den Betrieb im Innern der Städte auf 660 Volt herabtransformiert. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 499.)

4414. Der Erfolg der Einphasenbahnen. C. F. Jenkin. Verfasser beschreibt in ausführlicher Abhandlung die rasche Entwicklung der elektrisch betriebenen Eisenbahnen, charakterisiert die verschiedenen Systeme unter besonderer Hervorhebung der Einphasenbahnen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 573.)

4415. Die Inspektion von Strassenbahnschienen. Von R. Bowker. Verfasser bespricht in dem Artikel die Inspektion von Strassenbahnschienen und gibt an worauf man bei der Abnahme der Lieferung besonderes Augenmerk zu nehmen hat. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 447/8, 459/0, 483 4.)

4416. Bestimmungen bezüglich der Gleichstrom-Bahnmotoren. Vorschlag von G. Kapp, G. Rasch, A. Blondel, E. D'Hoop, C. H. Macloskie, Swinburn, Wyssling, eingereicht auf dem in Mailand abgehaltenen Kongress der internationalen Vereinigung der Strassen- und Lokalbahnen. Definitionen. Angaben bei Verkaufsofferten. Bestimmungen über den Bau der Motoren. Abnahmeprüfung der Motoren. (L'Eclair Electr. 1906. Bd. 48, S. 188/2 Supplement.)

4417. Neue mehrteilige Strassenbahnschiene mit auswechselbarem Fahrkopf. Angaben über die Bauart. — F. v. Brand, München. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 371/2.)

4418. Elektrisch angetriebene Transportanlagen. Von G. Dary. 2 Abb. Angaben über das System Schroeder. Vermittelst sehr einfacher Einrichtungen (ein Trag-Kabel und Stromzuführungsdrähte, die auf den gleichen Masten befestigt sind) lässt sich eine Transport-Strecke erhalten, auf welcher eine Anzahl kleiner elektrischer Motoren, die mit Windwerken ausgerüstet sind, laufen können. Eine solche Installation verbraucht relativ wenig Strom und dient dazu, die verschiedensten Materialien in Fabriken, Mühlen, Sägewerken u. s. w. zu transportieren. Beschreibung des auf dem Kabel laufenden Motors und der Schaltungseinrichtungen. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 177/8.)

4419. Drehstromlokomotiven für den Simplontunnel. 6 Abb. Angaben über Bau der Lokomotive, des Lokomotiv-Motors, der Fahrschalter, Stromabnehmer, Leitungsunterbrecher. (Bauart Brown-Boveri.) (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 846/9.)

4420. Die Verkehrsentwicklung der Berliner Hoch- und Untergrundbahn. Von Dr. Ing. M. Dietrich. 11 Abb. Darstellung des Bahnnetzes der Hoch- und Untergrundbahn nach der bisherigen und künftigen Gestaltung. Verkehrsstatistik. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 779/2, 831/4.)

4421. Einpolige elektrische Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. 2 Abb. Die zur Verbindung der Kabelleitungen zweier Eisenbahnfahrzeuge dienende Kuppelung ist in erster Linie für elektrische Zugbeleuchtung mit Erdrückleitung bestimmt. (Beschreibung der Bauart Siemens-Schuckert.) (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jrhrg. 12, S. 800/1.)

4422. Das Berliner Schwebebahn-Projekt. Von W. Stiel. 8 Abb. Besprechung des Entwurfes einer Schwebebahn in Berlin. Lageplan. Kostenvoranschlag. Rentabilität. Wagenkonstruktion. Fahrpreise. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 735/0, 791/5.)

4423. Die Einführung des elektrischen Betriebes bei den Grossherzogl. Badischen Staatseisenbahnen. Von Dr. E. Kech. 1 Abb. Projekt der Wiesentalbahn. Die Staatsbahnverwaltung entschloss sich eine grössere Strecke des badischen Oberlandes für elektrischen Betrieb zu zurichten, um die erforderlichen Erfahrungen zu sammeln und einem etwaigen umfassenden Fortschreiten auf diesem Gebiete selbstgewonnene Ergebnisse zu Grunde legen zu können. (Eisenbahntechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 12. S. 784/6.)

4424. Die neuen Hamburger Schnellbahnen. Von H. Dominik. Allgemeine Angaben über ein Projekt betreffend Bau einer Hoch- und Untergrundbahn, das durch Vertrag mit den Siemens-Schuckert-Werken und der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gesichert ist. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 787/8.)

4425. Die Ausstellung der Wiener städtischen Strassenbahnen in Mailand. Kurzer Ausstellungsbericht. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12. S. 782/4.)

4426. Der elektrische Betrieb der Wiesentalbahn. Kurzer Auszug aus einer von der badischen Eisenbahnverwaltung herausgegebenen Denkschrift. Allgemeine Untersuchungen über die Betriebskosten für elektrischen und Dampfbetrieb. Ein-

führung des elektrischen Betriebes auf der Wiesentalbahn. Projekte von den Siemens-Schuckert-Werken und der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 543.)

4427. Ueber einige Elemente zur Beförderung und Lagerung von Massengütern. Von Prof. M. Buhle-Dresden. Mit 20 Abb. Förder-Rinnen von A. Strenge, Hamburg. (Mechanische Bekohlungsanlage eines Kesselhauses.) Schwingförder-Rinnen von Kreiss-Zimmer. Angaben über Förderleistung und Arbeitsverbrauch von Förder-Rinnen. (Angaben von Gebr. Commichau.) Masstabelle für das Bradley-Becherwerk. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 429/432, 535/8.)

4428. Die New York, New Haven and Hartford Railway. 6 Abb. Angaben über die elektrischen Ausrüstungen. (Wechselstrombetrieb, teilweise auch Gleichstrombetrieb mit dritter Schiene.) Ausführlichere Daten über die Motoren und Untergestelle. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 540/2.)

4429. Die Rheinuferbahn Köln-Bonn. Von Prof. R. Rinkel. 30 Abb. Illustration. Beschreibung. Traktions-System mit 1000 Volt Gleichstrom-Dynamos und Motoren von 1200 bis 1300 Volt Batterieladespannung. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4. S. 469/2. 493/6. 509/5. 530/5.)

4430. Mit Drehstrom betriebene Bahn Brunnen-Morschach. Von Ing. S. Herzog. Mit 17 Abb. Beschreibung der Anlage und Betriebsverhältnisse. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 455/457, 496/8, 535/8.)

4431. Die elektrische Bahn Murnau-Oberammergau. Von Heimpel. 3 Abb. Referat über einen Vortrag, in dem insbesondere Erfahrungen, die mit dreiachsigen Wagen in den zahlreichen Bahnkrümmungen gemacht wurden, wiedergegeben sind; Angaben über einen Versuch bezüglich des Adhäsionsvermögens von Wechselstromfahrzeugen. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 519/1.)

4432. Neue Bahn-Isolatoren für Hochspannung. Von A. Hakansson. 5 Abb. Illustration und Beschreibung der Hochspannungsbahnisolatoren der Isolatorenwerke Berlin-Pankow (Patent Kleinsteuber). (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4. S. 519/1.)

4433. Kanalputzwagen für die Unterleitung. Spezielle Vorrichtung der Wiener städtischen Strassenbahnen. Beschreibung. Massskizzen. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 560/2.)

4434. Schienenschuh. 4 Abb. Angaben über den Schienenschuh von Scheinig & Hofmann. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1599.)

4435. Motoranordnung für eine elektrische Zahnrad- und Adhäsionslokomotive. 4 Abb. Abbildung und Beschreibung einer Anordnung, welche beide Betriebsarten vereinigt unter Erzielung möglichster Wirtschaftlichkeit. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1160/1.)

4436. Gleislose elektrische Bahnen. 6 Abb. Beschreibung einiger ausgeführter Bahnen System Schiemann. (Helios 1906, Jahrg. 12, S. 1153/6.)

4437. Elektrische Wagenausrüstung der Long Islandbahn. Von W. N. Smith. Referat nach Str. Railw. Journ. Nr. 7—8 1906. Charakteristische Angaben über die Stahlwagen für Schnellverkehr (System Westinghouse). (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 790.)

4438. Elektrischer Betrieb auf der Indianopolis-Toledo-Bahn. Referat nach Str. Railw. Journ. 4. 8. 1906. Beschreibung der elektrischen Ausrüstungen. Betriebsverhältnisse. (Elektrotechn. und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24. S. 768.)

4439. Die Chamonix-Bahn. Beschreibung des Kraftwerkes dieser beachtenswerten elektrisch betriebenen Bahn. Ausnutzung zweier Fälle der Arve bei Servoz und Chavants. (Elektrotechn. und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 751.)

*4440. Fahrdraht-Kraftanschlüsse bei elektrischen Strassenbahnen. Von Scheerer. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 644. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4. S. 487/2.)

*4441. Wagenbremsen. Von H. Mozley. Siehe Referat Nr. 645. (The Electrician (Lond.) 1906, Bd. 57, S. 899/1.)

IX. Elektrische Wärmeerzeugungs-Anlagen.

4442. Elektrisches Heizen von Wohnräumen. Von J. I. Ayer. Referat nach Electr. World. Siehe Referat Nr. 597. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 486/7.)

4443. Metallurgische Berechnungen. Von Dr. J. W. Richards. Die Berechnung der erforderlichen Menge von heissem Wind und Trockenwind. Zahlenbeispiele. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906. Bd. 4, S. 358/0.)

4444. Spannungsregelung für grosse elektrische Oefen. Von H. R. Stuart. 1 Abb. Referat nach The Electr. Journ., Bd. III, 1906, S. 202. Beschreibung zweier ausgeführter grösserer Ofenanlagen. Schaltungsschema zur Spannungsregelung elektrischer Oefen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 932/3.)

4445. Elektrisches Heizen und Kochen. 4 Abb. Abbildung und Beschreibung einiger elektrischer Heiz- und Kochvorrichtungen der British Prometheus Co. (Wärmeplatten, Bügeleisen, Heisswasserkocher u. s. w.) (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 489.)

4446. Schnell-Wassererwärmer. 1 Abb. Elektrische Heizvorrichtung zum raschen Heissmachen von Wasser. Ausführungsform der HCK Co. Um ein Glas Wasser auf 80° C zu erwärmen, sind 40 Sekunden erforderlich; die Kosten betragen bei einem Tarif von 42 Pfg. pro KW-Stde 0,056 Pfg. Für 4,5 Liter sind 10 Minuten erforderlich, die Kosten betragen weniger wie 8 Pfg. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 432/3.)

4447. Schmelzen von Eisen auf elektrischem Wege. Ein neues Verfahren zur elektrischen Eisengewinnung der Stora Kopparberg Company in Dornuorfoet. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 570.)

4448. Ueber die in Sault-Sainte-Marie (Ont.) mit der elektrothermischen Behandlung der kanadischen Eisenerze gemachten Erfahrungen. Von O. Allen. 3 Abb. Beschreibung des Versuchsofens. Angaben über die Beschickung, das fertige Produkt, den Elektrodenverbrauch usw. Notwendige Abänderungen für industriellen Betrieb. Zusammenfassung der Erfahrungen. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 49, S. 49/7.)

4449. Der elektrische Ofen System „Girod". 4 Abb. Illustration und Beschreibung eines der Société Anonyme Electro-métallurgique (Verfahren P. Girod) auf einen elektrischen Ofen erteilten Patentes. (Journ. de l'Electrolyse 1906, Jahrg. 15, S. 4/6.)

4450. Betriebsergebnisse des Birkeland-Eyde Verfahrens zur Gewinnung von Nitraten im elektrischen Ofen. Von Prof. Förster. Referat nach Electr. Rev. New York, 21. 7. 1906. Mitteilungen des Verfassers vor der Versammlung des Bunsen-Vereines. Betriebsdaten. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 790.)

4451. Betriebsergebnisse mit dem Kjellin-Stahlofen. Von Jbbotson. Siehe Referat Nr. 518. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 790.)

*4452. Erzeugung elektrischer Energie auf thermochemischem Wege. Referat nach La Revue Electr., 30. Juli. Siehe Referat Nr. 647. (Electr. Rev. New-York 1906, Bd. 49, S. 510.)

*4453. Héroult's elektrischer Stahl-Ofen. Siehe Referat Nr. 646. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 363.)

*4454. Die Messung der Temperatur bei der Bildung von Karborundum. Von Tucker. Siehe Referat Nr. 648. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 363.)

X. Elektrochemie und Galvanoplastik.

4455. Die Tacoma Kupfer-Raffinerie. Von D. A. Wiley. Referat nach Engineering and Mining Journal, 28. Juli. Beschreibung der in der Nähe von Tacoma, Wash. gelegenen Werke für eine mittlere Tagesleistung von 30 bis 43 tons. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 367.)

4456. Einiges über die Elektrochemie und Metallurgie in Grossbritannien. Das Meeting der Faraday-Gesellschaft. Die Reinigung von Trinkwasser mit Hypochlorid. Behandlung der Abwässer mit Hypochlorid. Das Meeting des Iron and Steel Institute. Marktbericht für Juli. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 360/2.)

4457. Aus der Praxis des Cyanid-Verfahrens der Liberty Bell Mine Telluride, Col. Von W. E. Tracy. Betriebsangaben. Referat nach Engineering and Mining Journal, Juli 28. (Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 363/4.)

4458. Bleichen und Sterilisieren vermittelst elektrischer Entladungen. Referat nach The Electrician (Lond.) 10. Aug. Beschreibung des Leetham'schen Verfahrens, vermittelst eines Gemisches von Ozon und Stickstoffoxyden Mehl zu bleichen. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 363.)

4459. Eine metallurgische Umwälzung in Guanajuato (Mexiko). Von J. W. Richards. 9 Abb. Vor noch nicht langer Zeit war der Minenbetrieb (Gold und Silber) in Guanajuato der denkbar primitivste. Durch Verwendung elektrischer Energie und Einführung des Cyanidprozesses macht sich ein grosser Aufschwung bemerkbar.

Es werden eine Reihe von Betriebsdaten angeführt und gezeigt, dass sich der Reingewinn pro Tonne Erz um ein Vielfaches gehoben. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 345/8.)

4460. Die Fabrikation von Karborundum in Europa. Die Carborundum Co an den Niagarafällen errichtet in Düsseldorf eine Filiale, um dem wachsenden europäischen Bedarf genügen zu können. In den Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1905 die Fabrikation ca. = 2500000 kg; der Wert pro kg variierte von 30—40 Pfg. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 348.)

4461. Gemeinsames Meeting des Iron and Steel Institute und des American Institute of Mining Engineers. 9 Abb. Versammlungsbericht. Kurze Referate über folgende Vorträge: Verschiedene Arten von Kühlung in Bergwerken und der dazu erforderliche Kraftaufwand. J. E. Johnson. Elektrische Induktionsöfen. E. C. Ibbotson. Silizium und Graphit im „offenen Herd"-Prozess. Von A. S. Thomas. Behandlung reiner Erze. A. Ladd Colby. Der mechanische Puddel-Prozess. James P. Roe. Ueber Maschinenformerei. Ph. Bonvillain. Schnelldreh-Stahle. C. H. Carpenter. Hochofengas-Maschinen. Tom Westgarth. Zusammensetzung der Eisen-Kohle-Legierungen. A. Sauveur. Krystallographie des Eisens. F. Osmond. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 349/6.)

4462. Fabrikmässige Versuche mit geschmolzenen Elektrolyten. Ill. Von E. A. Ashcroft. 5 Abb. Verfasser beschreibt eine bisher noch nicht versuchte Methode der Metallgewinnung unter Verwendung einer drehbaren Kathode. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 357/8.)

4463. Künstlich hergestellter Weich-Graphit. E. G. Acheson soll es gelungen sein, im elektrischen Ofen weichen Graphit herzustellen. Kurze Notiz über das grosse Gebiet der Verwendungsmöglichkeit des künstlichen Produktes. (Elektrochem. and Metallurg. Ind. 1906, Bd. 4, S. 343.)

4464. Die elektrolytische Kupferfällung nach Cowper-Coles. Referat nach Engineering, Bd. 81, 1906, S. 651. Mitteilungen über das Verfahren, das es erlaubt, die Stromdichte bis zu 21,5 Amp. pro qdm zu steigern. (Rotierende Kathode). (Elektrotechnische Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 951.)

4465. Fortschritte in der Nutzbarmachung von Wasserkräften in Mexiko. Angaben über neuere Konzessionen, im Bau begriffene und projektierte hydro-elektrische Anlagen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 512/3.)

4466. Organische Chemie. Von Marie. Referat nach Rev. Gel. des Sc. 30. Aug. Eine kurze Uebersicht über die Anwendungen elektrochemischer Methoden für organisch-chemische Untersuchungen. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 614.)

4467. Elektrolytische Chlorgewinnung. Gewinnung von Chlor auf elektrischem Wege und seine bleichenden Wirkungen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 533.)

4468. Die Elektrometallurgie des Nickels. Von G. Gin. Auszug aus den Mitteilungen des Verfassers auf dem 6. internationalen Kongress für angewandte Chemie (Rom.) Die elektrometallurgische Herstellung des Nickels. Verarbeitung der kaledonischen Erze auf Nickelsulfat und Nickeloxyd. (La rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 340/2.)

4469. Das Vorkommen der seltenen Erden. Von R. Böhm. Zusammensetzung, Fundort und Eigenschaften der wichtigsten Mineralien mit Literaturangaben. (Chemische Industr. (1. 7. 06) Jahrg. 29, S. 320/32.)

4470. Ueber Amalgam-Potentiale. Von A. Sucheni. 7 Abb. Untersuchung der Thalliumamalgame in elektromotorischer Hinsicht. Die Absicht der Versuche ging darauf hinaus, festzustellen, ob sich bei den Thalliumamalgamen ähnliche Beziehungen zwischen EMK und Thalliumgehalt zeigen wie bei den Natrium- und Kaliumlegierungen. Es ergab sich ein wesentlicher Unterschied. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 726/2.)

4471. Ueber die Beziehung zwischen elektrolytischer Dissociation und Dielektrizitäts-Konstante. Von E. Baur. Verfasser suchte vor einiger Zeit wahrscheinlich zu machen, dass die Ionenkonzentrationen eines binären Elektrolyten in zwei Lösungsmitteln nach Herstellung des Verteilungsgleichgewichtes sich wie die dritten Potenzen der bezüglichen Dielektrizitäts-Konstanten der Lösungsmittel verhalten. Es wird nun auf eine bemerkenswerte Bestätigung dieses Satzes in einer Abhandlung von P. Walden hingewiesen. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 725/6.)

4472. Periodische Erscheinungen bei der Elektrolyse von Nickelsalzen. Von A. Thiel und A. Windelschmidt. Vorläufige Mitteilung. Anodisch sich abscheidendes Nickelsuperoxyd löst sich im Verlaufe der Elektrolyse unter bestimmten Bedingungen wieder auf, Bildung und Wiederauflösung gehen aber in ammoniakalischer wie in oxalsaurer Lösung periodisch vor sich, wie aus den Schwankungen der Zeiger des Voltmeters und des Amperemeters hervorgeht. (Zeitschr. f. Elektrochemie 1906, Bd. 12, S. 737.)

*4473. Galvanische Lötung. Siehe Referat Nr. 650. (Newtons Journal 1906.)

*4474. Elektrolytische Herstellung von Zinnkuchen. Von F. Gelshap. Siehe Referat Nr. 653.

*4475. Verbesserungen und Neuerungen auf dem Gebiete der Galvanostegie und Galvanoplastik. Siehe Referat Nr. 649. (Rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 326/7.)

*4476. Gas-Reaktionen. Siehe Referat Nr. 652. (Electrochem. and Metallurg. Ind. 1906. Bd. 4, S. 371.)

*4477. Die Verwendung von Knallgold beim Elektroplattieren. Nach The Brass World. Siehe Referat Nr. 651. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 484/5.)

XI. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

4478. Gerichtete drahtlose Telegraphie. Von H. J. Round. 8 Abb. Diskussion der Mitteilungen Marconi's über gerichtete drahtlose Telegraphie. (Electrical World, Bd. 48, S. 567/8.)

4479. Neue Telephon-Patente. 1 Abb. 6 Auszüge (Automatisches System, Duplex-System, Schaltungsanordnungen, Verteilungsgestell.) (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 571/2.)

4480. Eine neue Verbindung für Telephonkabel. 2 Abb. Referat nach The American Telephone Journal. Angaben über die von L. Hargis und C. E. Teusch erfundene praktische Kabelverbindung, die ein Minimum an Zeit und Arbeit erfordert. (The Electr. Rev. London 1906, Bd. 59, S. 479.)

4481. Funkentelegraphischer Schiffs-Meldedienst in den Niederlanden. Referat n. Archiv für Post und Telegraphie 1906, S. 588. Notiz über eine Bestimmung der niederländischen Regierung, wonach die auf funkentelegraphischem Wege von Schiffen in See aufgenommenen Meldungen und Notzeichen auf Antrag an Interessenten durch den Telegraphen weiter befördert werden. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 949.)

4482. Blockapparat und Weichenverschlüsse der Wiener Stadtbahn. Von Prof. Tobler. Referat nach Schweizerische Bauzeitung 1906, Bd. 47, S. 191. Besprechung der Sicherheitseinrichtungen der Wiener Stadtbahn (Bauart Siemens & Halske). (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 932.)

4483. Die internationale Konferenz für Funkentelegraphie. Kurzer Konferenzbericht. (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 912/3.)

4484. Verbesserte Schalteinrichtung für die im Telegraphenbetriebe verwendeten Sammlerbatterien. Von G. Knopf. 5 Abb. A) Allgemeines und ältere Einrichtungen. B) Neue Muster (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 919/3.)

4485. Inbetriebnahme des neuen Fernsprechamtes VII Berlin. Kurze Notiz über die Einrichtungen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 911.)

4486. Die drahtlose Telegraphie im Eisenbahn-Sicherungsdienst. Von Dr. E. Nesper. 8 Abb. Versuche mit den für die Zwecke des Eisenbahn-Sicherungswesens geschaffenen Einrichtungen der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, System „Telefunken". (Elektrotechn. Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 906/10.)

4487. Beschreibung der neuesten Form von Stationen für drahtlose Telegraphie nach dem System „Telefunken". Von K. Solff. I. Anordnung der Luftleiter. II. Anordnung der Sender. III. Die Anordnung des Empfängers. (Elektrotechnische Zeitschrift 1906, Jahrg. 27, S. 875/0.)

4488. Internationale Konferenz für Funkentelegraphie, Berlin. Kurzer Bericht über die Konferenz. (Elektrotechn. Anzeiger 1906. Jahrg. 23, S. 1034/6.)

4489. Fortschritte und Neuerungen auf den Gebieten der drahtlosen Telegraphie und Telephonie im II. Quartal 1906. Wellentelegraphie. Linientelegraphie. Fernsprechwesen. Signalwesen. (Elektrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 975/6, 1015/8.)

4490. Zur Konferenz für Funken-Telegraphie. Referat nach Voss. Ztg. Aufgabe der Konferenz wird es sein, die Monopolbestrebungen der Marconi-Gesellschaft zu durchbrechen und diese Gesellschaft zum Verkehr mit anderen Telegraphen-Systemen zu bewegen. (Electrotechn. Anzeiger 1906, Jahrg. 23, S. 1011/2.)

4491. Steuerung von Unterseebooten durch drahtlose Uebertragung. Von Devaux. 1 Abb. Referat nach The Electrician, 10. Aug. 1906. Illustration und kurze Beschreibung. Es wird ein Relais benützt, welches auf die Impulse der elektrischen Wellen reagiert und Schaltungen in einem lokalen Starkstromkreise veranlasst. (Elektrotechn. Anzeigeä 1906, Jahrg. 23, S. 892/3.)

4492. Die Telegraphenwerke von T. Henley & Co. Angaben über die verschiedenen Fabrikationszweige dieser Firma (North Woolwich). (The Electrician Supplement 1906, Nr. 1, S. 12.)

4493. Die Wellenlängen in der drahtlosen Telegraphie. Von H. T. Round. 1 Abb. Verfasser hat eine Reihe von Versuchen über den Einfluss der Wellenlänge auf die Uebertragung unternommen, deren Resultate angegeben werden. Die Versuche erstreckten sich über Land und über Meer. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 528/9.)

4494. Das Legen von Telefonleitungen in Wohnräumen. 2 Abb. Kurze Notiz darüber, dass die Bell-Telephongesellschaft in Philadelphia eine Anweisung für Architekten und Baumeister herausgegeben hat, in der die verschiedenen Methoden der Einrichtung von Haustelephonen angegeben sind. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 529/0.)

4495. Selbstzeigende Schiess-Scheibe. Referat nach Engineering (Lond.) 17. Aug. Siehe Referat Nr. 472. Electr. Rev. New York 1906. Bd. 49, S. 428.)

4496. Der „Stanley"-Alarmapparat für Feuer, Einbruch usw. 4 Abb. Illustration und Beschreibung. (Electricity 1906, Bd. 20, S. 477/6.)

4497. Telegrafie-Transmitter. W. Indd. A. Fraser, u. A. R. Hardic. London. 1 Abb. Eine neue Uebertrager-Konstruktion für telegraphische Zeichen. (Engineering 1906, Bd. 82, S. 577.)

4498. Elektrisch betriebene Weichen und Signale. Gebrüder Siemens und Co., London. 6 Abb. Ausführliche Beschreibung der Konstruktion und Wirkungsweise der elektrischen Weichen und Signaleinrichtungen in Didcof. (Engineering 1906. Bd. 82, S. 553.)

4499. Ueber die Messung der Kapazität und Selbstinduktion von Telegraphenleitungen. Von Devaux—Charbonnel. Referat nach Académie des sciences. Siehe Referat Nr. 654. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 49. S. 35/6.)

4500. Ueber die Interferenz in der drahtlosen Telegraphie. Von Fessenden. Verfasser unterzieht die verschiedenen Methoden, nach welchen Interferenz zu vermeiden ist, einer Prüfung; es wird konstatiert, dass durch Nutzbarmachung von Resonanzerscheinungen allein, eine auswählende Uebertragung nicht möglich ist. Ref. nach Electr. Rev. 1906, Juli. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 48, S. 472/4.)

4501. Fernsehen auf telephonischem Wege. Von F. C. Perkins. 1 Abb. Verfasser veröffentlicht unter aller Reserve die Mitteilung eines amerikanischen Korrespondenten, wonach die Lösung des Problems des Fernsehens auf telephonischem Wege eine vollendete Tatsache sei und knüpft daran einige allgemeine Betrachtungen und Mitteilungen über die Erfindung von T. B. Fowler (Televue Co, San Diego). (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 209/0.)

4502. Die internationale Konferenz für Funkentelegraphie. Kurzer Bericht über die internationale Konferenz. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 646/7.)

4503. Die Verdichtung des Weltkabelnetzes. Notiz über die Legung neuer Kabel. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 790.)

4504. Ueber die Radio-Aktivität des Schnees. Von G. Constanzo und C. Negro. Referat nach Phys. Zeitschr. Nr. 10, 1906. Frisch gefallener Schnee ist stark radioaktiv. Nach längstens zwei Stunden verschwindet die Radio-Aktivität fast völlig. (Elektrotechnik und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 750.)

4505. Empfänger aus Karborundum für Hertz'sche Wellen. Von A. J. Round. Referat nach Electr. World, 25. Aug. 1906. Verfasser fand, dass sich Karborundum aus Kohlenstoff und Silizium zusammengesetzt, zur Herstellung von Frittern oder Apparaten mit unvollkommenen Kontakten, wie sie als Empfänger für Hertz'sche Wellen verwendet werden, sehr viel besser eignet wie die Metalloxyde oder Kohle, da bei dessen Verwendung eine bemerkenswerte Konstanz des Funktionierens erzielt wird. (L;Eclair. Electr. 1906, Bd. 49, S. 76/7.)

4506. Neuere Installationen für drahtlose Telegraphie. Aufzählung verschiedener Neuanlagen für drahtlose Telegraphie. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 49. S. 20/1, Supplement.)

*4507. Kapazität und Induktanz von Telegraphenleitungen. Von Devaux-Charbonnel. Siehe Referat Nr. 654. Referat nach Comptes Rendus, 9. Juli. (Electr. World 1909, Bd. 48, S. 613.)

XII. Elektrizitätslehre, Physik, theoretische Untersuchungen.

4508. Charakteristisches Verhalten von Mehrphasenstrom-Magneten. Von D. L. Lindquist. 16 Abb. Versuche an einem Zweiphasenstrom-Magnet. Berechnung der Zugkraft von Mehrphasenstrommagneten. Zahlenbeispiel. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 564/7.)

4509. Verwendung von Wechselstrom für Röntgenzwecke von Koch. Von B. Jirotka. Bemerkungen zu dem Vortrag von Koch (E. T. Z. 1906, S. 705) betreffend die erstmalige Anwendung direkten Wechselstromes für Röntgenzwecke. Erwiderung von Koch. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 938.)

4510. Ueber Schwingungen mit hoher Spannung und Frequenz in Gleichstromnetzen. Von C. Feldmann und J. Herzog. 6 Abb. 1. Theorie in elementarer Form. 2. Korrektionen wegen ungleichmässiger Verteilung des Stromes über den Querschnitt. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 897/1, 923/6.)

4511. Beitrag zur Untersuchung der Wirbelströme in Eisenblechen. Von A. Kühns. 10 Abb. Untersuchung der Wirbelströme in Blechen nach dem wattmetrischen Verfahren im Epstein'schen Apparat. Es wurde gefunden, dass die Zunahme des Steinmetz'schen Wirbelstromkoeffizienten im Verhältnis zur Blechstärke steht. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 901/6.)

4512. Ueber die Messung der Intensität der Röntgenstrahlen. Von Dr. B. Walter. Aus den Verhandlungen des I. Röntgen-Kongresses in Berlin 1905. Aufzählung verschiedener Messverfahren. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 888.)

4513. Das Fliessen eines Stromes zwischen zwei parallelen Platten. Von Brown. Referat nach Phil. Mag. Sept. Untersuchungen über das Potential, das erforderlich ist, um zwischen zwei parallelen Platten in einer Gasatmosphäre einen Strom aufrecht zu erhalten (niederer Druck, Funkenentladung). (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 613.)

4514. Radioaktivität. Von Levin, Eve, Hahn. Referat nach Phil. Mag. Sept. Drei Aufsätze über verschiedene Gegenstände. Levin behandelt den Ursprung der Beta-Strahlen des Thoriums und Aktiniums, Eve behandelt die radioaktiven Substanzen der Erde und Atmosphäre, Hahn den Ionisationsbereich der Alpha-Strahlen des Aktiniums. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 613.)

4515. Das rotierende Magnetfeld. Von R. E. Hellmund. 4 Abb. Die Natur des rotierenden Magnetfeldes, seine Verteilung über die Polflächen, die Geschwindigkeit der Rotation u. s. w. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 450/3.)

4516. Ueber die magnetischen Eigenschaften der Verbindungen des Bors und Mangans. Von Binet du Jassonneix. Referat nach Académie des Sciences. Bei der Reduktion des Manganoxyds durch Bor im elektrischen Ofen erhält man eine Schmelze, die 28,6 % Bor enthält, aus welcher man zwei bestimmte Borverbindungen MnB und MnB_2 trennen kann. Nur MnB besitzt magnetische Eigenschaften. (La rev. prat. de l'électr. 1906, Jahrg. 15, S. 361.)

4517. Magnetische Erscheinungen im Eisen, hervorgerufen durch die Einwirkung elektrischer Oszillationen. Von W. H. Eccles. Referat nach The Electrician 24. Aug. 1906. Die Ansicht verschiedener Physiker, dass die Hysterese durch die Einwirkung elektrischer Oszillationen annulliert wird, findet durch die Versuchsresultate des Verfassers eine Stütze. (L'Eclair Electr. 1906, Bd. 48, S. 494.)

4518. Ueber den Leistungsverlust im Dielektrikum bei hohen Wechselspannungen. Von Dipl.-Ing. Dr. P. Humann. Mit 14 Abb. Für die Vorausbestimmung der Verluste in den Kondensatoren sind recht dürftige und sich teilweise widersprechenden Unterlagen vorhanden, weshalb es der Verfasser unternommen hat, mit den reichen Hilfsmitteln des Laboratoriums der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke an praktisch in grossen Mengen verwendeten Kondensatoren, nämlich in elektrischen Kabeln, umfangreiche Versuche durchzuführen. Er fand $W = \text{Konst.}\, E^2 \cdot r \cdot C$, wobei bedeutet W = dem Verbrauch in Watt, E = effektive Spannung in Volt, r = Puls des Wechselstromes, C = Kapazität des Kondensators in Farad. Verfasser beweist diese Beziehung und beobachtet dann die Abhängigkeit des Verbrauches im Dielektrikum von der Temperatur. (Elektr. Bahnen und Betriebe 1906, Jahrg. 4, S. 457/459, 477/0, 498/1, 518/9.)

4519. Ueber Grösse und Temperatur des negativen Lichtbogenkraters. Von M. Reich. 5 Abb. Referat nach Physik. Zeitschr. 1906, S. 73. Messungsergebnisse. (Zeitschr. für Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 291/2.)

4520. Die Leitfähigkeit der Luft in bewohnten Räumen. Von H. Dufour. Verfasser zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass die verschiedenen Atmungsprodukte der Lunge und der Haut, kurz alle gasförmigen Ausscheidungsprodukte des menschlichen Körpers eine merkliche Wirkung auf die Elektrizitätszerstreuung eines isolierten Körpers ausüben. (Physik. Zeitschr. 1906, S. 259 und Zeitschr. für Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 283/4 Referat.)

4521. Die elektrische Leitfähigkeit von Flammen. Von J. F. Davidson. I. Einfluss der Temperatur und des Elektrodenmaterials. II. Leitfähigkeit des mittleren grünen Kegels einer Bunsenflamme ohne eingeblasene Salzlösung. III. Emission von Ionen aus Elektroden, welche mit Metallsalzen überzogen sind. (Zeitschr. für Beleuchtungswesen 1906, Jahrg. 12, S. 302/3.)

4522. Ist der Staub in der Atmosphäre geladen? Von C. Simpson und H. Atkinson. Referat nach Phys. Zeitschr. Nr. 15, 1906. Gemäss diesen Untersuchungen muss angenommen werden, dass der Staub entweder ungeladen ist, oder dass keine der beiden möglichen Ladungen bevorzugt ist. (Elektrotechn. und Maschinenbau 1906, Jahrg. 24, S. 751.)

*4523. Durch ultraviolettes Licht hervorgebrachte chemische und elektrische Aenderungen. Von Ramsay und Spencer. Referat n. Lond. Engineering 31. Aug. Siehe Referat Nr. 655. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 613.)

*4524. Ueber Abweichungen vom Ohmschen Gesetz, Gleichrichter-Wirkung und Wellenanzeiger der drahtlosen Telegraphie. Von H Brandes. Siehe Referat Nr. 656. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 1015/1017.)

*4525. Ueber das Verhalten des Ohmschen Widerstandes und des Selbstinduktions-Koeffizienten in Abhängigkeit von der Frequenz des durchgeschickten Wechselstromes. Von Lulohs. Siehe Referat Nr. 657. (Dissertation. Herzogl. Techn. Hochschule Braunschweig 1906.)

*4526. Der Lichtbogen zwischen Eisenelektroden. Von W. G. Cady. Referat nach Nature (Lond.) 30. Aug. Siehe Referat Nr. 658. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 511.)

XIII. Verschiedenes.

4527. Die Ausrüstung des Kreuzers „St. Louis". Angaben über die elektr. Ausrüstung des neuen amerikanischen Kreuzers „St. Louis". Die Einrichtungen wurden von der B. F. Sturtevant Co., Boston geliefert. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 575.)

4528. Der Eisen- und Stahlmarkt. Die gegenwärtige Preislage von Roheisen. Stangen und Blechen. (Electrochem. and Metallurg Ind. 1906, Bd. 4, S. 342/3.)

4529. Die Abteilung der Società per le Forze Idrauliche della Liguria auf der Ausstellung in Mailand. 1 Abb. Beschreibung der Abteilung, die zu den interessantesten der ganzen Ausstellung zählte. Die Gesellschaft führt die Nutzbarmachung und den Ausbau der Wasserkräfte der Provinz Liguria vor Augen. (Electr World 1906, Bd. 48, S. 473/4.)

4530. Ueber die vermeintlichen Gefahren elektrischer Betriebe. Von Prof. Kübler. Referat über einen Vortrag. Anführung von Tabellen, die einen interessanten Einblick in den Grad der Feuergefährlichkeit der elektrischen Anlagen geben. (Journ. f. Gasbel. und Wasserversorg. 1906, Jahrg. 49, S. 837/8.)

4531. Neue Zimmeruhr mit elektrischem Aufzug. Von O. Arendt. 2 Abb. Abbildung und Beschreibung. Diese Uhren unterscheiden sich von den elektro-magnetischen Schaltwerken; ihr Vorzug besteht darin, dass sie mehrere Jahre lang ohne aufgezogen zu werden, mit grosser Genauigkeit in Tätigkeit bleiben. (Elektrotechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 883.)

4532. Elektrizitätswerke und deren Leiter. 1 Abb. Frank Bailey, Chefingenieur der Londoner städtischen Elektrizitätswerke. Angaben über Bildungsgang und technische Schöpfungen. (The Electrician Supplement 1906, Nr. 1, S. 18/9.)

4533. Maschinen für Herstellung elektrischer Kabel. 1 Abb. Maschine zum Armieren und Flechten der Kabel. Bauart Johnson & Phillips, Charlton. Angaben über die von dieser Firma gelieferten Maschinen. (The Electrician Supplement 1906, Nr. 1, S. 36/7.)

4534. Das Meeting der Ohio Electric Light Association. 3 Abb. Versammlungsbericht. Kurze Referate über folgende Vorträge. Neue Lampen. F. W. Willcox. Fortschritte in der Verwendung elektrischer Heizvorrichtungen H. J. Mauger. Der Elektromotor als Konkurrent des Gasmotors. W. Wolls. Lampen von hohem Nutzeffekt. J. Gilmartin und T. D. Buckwell. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 486/0.)

4535. Die Elektrizität in der Textilindustrie. Referat über zwei Vorträge. Verwendbarkeit der Curtis-Turbine in der Textilindustrie. Erfahrungen mit elektromotorischen Antrieben in der Textilindustrie. (Electr World 1906, Bd. 48, S. 513/4.)

4536. Die Kohlenförderung der Vereinigten Staaten im Jahre 1905. Statistisches. Geförderte Kohlenmenge 392 919 314 tons im Jahre 1905. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 513.)

4537. Wie die New Yorker Edison-Gesellschaft ihre elektrische Kraft selbst benützt. 17 Abb. Die Gesellschaft verwendet für ihre eigenen Zwecke in ausgedehntem Masse elektrische Energie für Kochzwecke, Reklamebeleuchtung, Elektromobile u. s. w. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 559/3.)

4538. Das neue elektrochemische Laboratorium in Liverpool. Mitteilungen über das neuerstellte elektrochemische Laboratorium der Universität Liverpool. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 559.)

4539. Die Elektrizität auf der Jahresversammlung der British Association. Kurze Referate über Vorträge die in das Gebiet der Elektrotechnik fallen. (L'Electricien 1906. Bd. 32, S. 217/0.)

4540. Ein Universal-Röntgentisch. Von Dr. A. Machol. 12 Abb. Illustration und Beschreibung. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 285/307.)

4541. Ueber Harnack's „Zeigefingerspitze als Elektrizitätsquelle". Von Nikolai. Referat. Besprechung der von Harnack gemachten Mitteilung, wonach ein Kompassglas, wenn es mit dem Zeigefinger gerieben wird, eine elektrische Ladung annimmt und die leicht bewegliche Kompassnadel anzieht. Einwendungen gegen einzelne Ausführungen Harnack's. (Zeitschr. f. Elektrotherapie 1906, Bd. 8, S. 316/7.)

4542. Rundschau. Hausinstallation mit 100 000 Volt Betriebsspannung. — Die Marquette-Bogenlampe. Die erste elektrische Reversier-Walzenstrasse. (Der Elektrotechniker 1906, Jahrg. 25, S. 365/8.)

4543. Rohrschneide-Montagemesser. 1 Abb Messer zum Schneiden von Isolierrohren und zum Entfernen des Metallmantels. Abbildung und Beschreibung. (Die Elektrizität 1906, Jahrg. 15, S. 617.)

4544. Verfahren zum Löten von Aluminium. Auszüge aus zwei Patentschriften. (Pochwadt, L. Fries). (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 798.)

4545. Verfahren von Heskett-Moore, Eisenerze unmittelbar in Stahl zu verwandeln. Anreicherung des Erzes bis reines Eisenoxyd vorhanden (auf elektrischem Wege, falls es magnetisch). Einfüllung des Rohstoffes in einen von Abgasen geheizten umlaufenden Zylinder, nachfolgende Beförderung in einen rotglühenden Zylinder. Ausleeren in einen ähnlichen Behälter, in dem der Inhalt durch desoxydierende Gase zu reinem Eisen reduziert wird. In einem weiteren Raume wird das reduzierte Eisen in ein Bad von geschmolzenem Eisen eingefüllt und hier unmittelbar in Stahl oder Schweisseisen verwandelt. (Stahl und Eisen, 1. Okt. 1906.)

4546. Durch den elektrischen Strom verursachte Verletzungen. Angaben über eine von Prof. Kübler getroffene Anordnung zur Vermeidung von Verbrennungen, die dadurch entstehen, dass Arbeiter oder Ingenieure einander benachbarte stromführende Teile von mehr oder weniger grosser Patentialdifferenz kurz schliessen. Die Möglichkeit von Kurzschlüssen ist dabei dadurch beseitigt, dass alle positiven Leiter vor und alle negativen Leiter hinter der Marmortafel angebracht sind. Die Eisenteile der Anlage sind gegen die Erde isoliert und um die Tafel ist mit Hilfe von Drahtglasbelag ein isolierender Gang hergestellt. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1640/1.)

4547. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht an unseren höheren Schulen. Abdruck des der 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte seitens ihres Unterrichtsausschusses erstatteten Berichtes. (Zeitschrift d. V. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1628/3.)

4548. Der Name Ingenieur. Von F. M. Feldhaus. Der Name Ingenieur soll um 1450 für die Verfertiger von Kriegsmaschinen aufgekommen sein. Verfasser gibt einige Quellen an, in denen schon viel früher von einem „encignerius" und „maistre engingnierre" die Rede ist. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1906, Bd. 50, S. 1599/0.)

4549. Versuche an Lagern. Die Westinghouse Co. hat Versuche an grossen Lagern und mit grossen Geschwindigkeiten angestellt, deren Ergebnisse an der unten angegebenen Stelle auszugsweise in einer Tabelle wiedergegeben sind. (Elektrotechn. und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 767.)

4550. Ueber das Verhalten der spezifischen Wärme der Verbrennungsgase einer Gasmaschine Von D. Clerk. Referat nach Z. d. Ver. d. Ing. 16. 6. 1906 nach Engineering. Mitteilung über Versuche des Verfassers, die zu dem Schluss geführt haben, dass die spezifische Wärme sich mit der Temperatur ändere. (Elektrotechn. und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 765/6.)

4551. Schornsteine aus armiertem Beton. Referat nach Z. d. Dampfk.-Unters.- und Versicherungs-Ges., Juli 1906. Kurze Besprechung zweier in England errichteter Schornsteine dieser Art. (Elektrotechn. und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 765.)

4552. Eine neue Methode zur Zerlegung einer periodischen Kurve in ihre Harmonische. Von K. H. Haga. Angabe einer einfachen Rechnung und graphischen Konstruktion, um eine willkürliche periodische Funktion in ihre sinusförmigen harmonischen Grund- und Oberwellen zu zerlegen. (Elektrotechn. und Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 762/3.)

4553. Programm der für 1907 von der Industrie-Gesellschaft in Mülhausen ausgeschriebenen Preise. Aufzählung der die Elektrotechnik betreffenden Preisfragen des Programmes. (L'Electricien 1906, Bd. 32, S. 223/4.)

*4554. Die Anwendungen des Mikrophonprinzips. Von Chr. Jensen und H. Sieveking. Siehe Referat Nr. 659. (Aus dem Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XXIII 1905, 6. Beiheft: Mitteilungen aus dem Physikalischen Staatslaboratorium.)

*4555. Eine interessante Anwendung der Elektrizität zu Hilfszwecken. 1 Abb. Siehe Referat Nr. 664. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 516.)

*4556. Elektrische Schusszündung in Steinbrüchen. Siehe Referat Nr. 662.

*4557. Die Konservierung von Holz. Siehe Referat Nr. 661. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 391.)

*4558. Die elektrischen Kohlen. Von J. Escard. 3 Abb. Siehe Referat Nr. 660. (L'Eclair Electr. 1906, Jahrg. 13, S. 363/71.)

*4559. Angaben über amerikanische Bahnen. Siehe Referat Nr. 663. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 595/6.)

XIV. Wirtschaftliche und juristische Fragen.

4560. Wie viel Geld soll eine elektrische Zentrale für Reklame und Annoncen ausgeben? Betrifft amerikanische Verhältnisse. Zusammenstellung von diesbezüglichen Fragen und Antworten aus dem „Fragekasten" der National Electric Light Association. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 569/1.)

4561. Statistisches über die Elektrotechnik in Japan. Importziffern der drei letzten Jahre. Elektromotoren:

	1903	1904	1905
Deutschland	243 756 Mk.	453 696 Mk.	340 208 Mk.
Grossbritannien	377 256 „	466 116 „	864 224 „
Vereinigte Staaten	1 068 100 „	1 656 948 „	3 793 888 „
Andere Länder	17 644 „	6 280 „	10 728 „

(The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59. S. 450.)

4562. Die kontinentale elektrische Industrie. Statistische Angaben über Stammkapital, Dividenden u. s. w. deutscher Werke und schweizerischer Gesellschaften. (1904—5 und 1905—6). (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 487/8.)

4563. Kupfernot! Von Dr. R. Bürner. 3 Abb. Statistisches. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 965/7, 988/0.)

4564. Der Doppeltarif in Elektrizitätswerken. Von F. Dressler. Besprechung der Vorzüge und Nachteile der Doppelzähler. Vorschlag, bei der Installation des Verteilungsnetzes gleichzeitig eine einzelne Leitung zu verlegen, an welche die Umschalterrelais sämtlicher Doppelzähler angeschlossen werden. (Elektrotechn. Anz. 1906, Jahrg. 23, S. 978/9.)

4565. Australische Handelsstatistik für 1905. Auszug, betreffend Import elektrotechnischer und maschinentechnischer Erzeugnisse. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 553.)

4566. Die Preisbewegungen auf dem Metallmarkt (September). 5 Abb. Graphische Aufzeichnungen für Zink, Blei, Eisen, Zinn, Kupfer. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 553.)

4567. Export und Import elektrotechnischer Erzeugnisse während des Monats August 1906. 1 Tabelle. Englischer Export und Import während August. (The Electr. Rev. Lond. 1906, Bd. 59, S. 513.)

4568. Kupferproduktion — Zunahme in den Vereinigten Staaten. 1 Tabelle. Die Zunahme beträgt im laufenden Jahr bis jetzt ca. 11% gegen das Vorjahr. (Electr. Rev. New York 1906, Bd. 49, S. 479.)

4569. Der Belastungsfaktor elektrischer Kraftverteilungs-Anlagen. Von Norberg-Schulz. 9 Abb. Wie verteilt sich die Jahreslieferung einer Kraftverteilungsanlage (in Kilowattstunden) auf die einzelnen Teile der Höchstbelastung (in Kilowatt) bezw. auf die einzelnen Maschinen oder maschinellen Anlagen, welche für die Höchstbelastung nötig sind. Die Verteilung ist in gewöhnlichen Fällen mit hinreichender Genauigkeit voraus zu bestimmen, wenn der Gesamtbelastungsfaktor bekannt st. (Elektrot. Zeitschr. 1906, Jahrg. 27, S. 849/2.)

4570. Was versteht man unter Betriebsunfall? Von Dr. Heymann Grundsätze, die in der Rechtssprechung allgemein zur Anwendung kommen. Beiträge zur Frage, ob unter Umständen ein „Betriebsunfall" angenommen werden kann oder nicht. (Elektrot. Nachr. 1906, Jahrg. 2, S. 414/5.)

4571. Die Zuleitung des elektrischen Stromes in den Leitungsdraht bei einer Strassenbahn gehört mit zum Betrieb. Notiz über eine reichsgerichtliche Entscheidung. Durch Umfallen eines Telephongestänges infolge starken Schneeturmes kamen Telephondrähte mit dem Starkstromleitungsdraht der Strassenbahn ins

Dortmund in Berührung. Die Folge waren zwei Unfälle. Das Reichsgericht verwarf die Berufung der beklagten Gesellschaft und nahm das Vorhandensein eines Betriebsunfalles an. (Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Jahrg. 12, S. 800.)

4572. Die Beaufsichtigung der elektrischen Anlagen. Von W. Coermann. Eine Rechtsstudie. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 559/0.)

4573. Eigentumsvorbehalt an Maschinen. Von Dr. Bürner. Referat über einen Vortrag. Beschlussfassung des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik. Stellungnahme gegen die Auslegung der Gerichtshöfe. (Elektr. Bahnen u. Betr. 1906, Jahrg. 4, S. 564/5.) ö

4574. Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im II. Quartal 1906 und Vergleich des Verkehrs und der Einnahmen des Jahres 1906 mit jenen des Jahres 1905. Eine Zahlentafel. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 755.)

4575. Amerikanische Elektrizitäts-Gesellschaften. Statistische Darstellung der Verhältnisse der beiden führenden amerikanischen Elektrizitätsgesellschaften, der General Electric Co und der Westinghouse Electric and Manufacturing Co. (Elektrotechn. u. Maschinenbau (Wien) 1906, Jahrg. 24, S. 753.)

4576. Die drahtlose Telegraphie und das internationale Recht. Die in Gand versammelt gewesene Gesellschaft für internationales Recht hat am 26. September ihre Arbeiten über die Rechtsverhältnisse für Luftfahrzeuge und drahtlose Telegraphie beendet und zehn Paragraphen bestimmt, die an der unten angegebenen Stelle aufgeführt sind. (L'Eclair. Electr. 1906, Bd. 49, S. 21/2. Supplement.)

4577. Boykott und Streik. Anführung der Grundsätze, welche das Reichsgericht in der Frage der Zulässigkeit der Lohnkampfmittel aufgestellt hat. (Journ. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1906, Jahrg. 49, S. 856.)

*4578. Export elektrotechnischer Erzeugnisse. Siehe Referat Nr. 666. (Electr. World 1906, Bd. 48, S. 199.)

*4579. Preiserhöhung für elektrische Schwachstromapparate. Siehe Referat Nr. 667.

*4580. Kostenvergleich der Triebkräfte. Siehe Referat Nr. 665.

B. Bücherschau.

Unter dieser Rubrik werden fortlaufend neu erscheinende Bücher und Broschüren aus dem Gesamtgebiete der elektrotechnischen Wissenschaft und Praxis, sowie aus verwandten Gebieten registriert und besprochen werden. Dabei wird der Hauptwert auf kurze Skizzierung des Inhaltes der einzelnen Werke gelegt, um dem Leser der Annalen ein Urteil darüber zu ermöglichen, ob er in den betreffenden Büchern das finden kann, was er gerade braucht und sucht.

Bücherbesprechungen.

94. Lorenz, Rich., Prof. Dr. Die Elektrolyse geschmolzener Salze. Dritter Teil: Elektromotorische Kräfte. Mit 75 Textfiguren. 322 Seiten Grossoktav. Band XXII der von Viktor Engelhardt herausgegebenen „Monographien über angewandte Elektrochemie". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1906. (Preis geb. Mk. 10.)

Der Verfasser behandelt in Band XX bis XXII der Monographien über angewandte Elektrochemie, die Elektrolyse geschmolzener Salze. Teil I (Band XX) befasst sich mit Verbindungen und Elementen, Teil II (Band XXI) mit dem Gesetz von Faraday, mit der Ueberführung und Wanderung der Jonen, mit dem Leitvermögen, der vorliegende Teil III (Band XXII) betitelt sich: Elektromotorische Kräfte.

Das Werk zerfällt in 5 Hauptabschnitte, deren Inhalt kurz wiedergegeben werden soll. Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit der Polarisation (Geschichtliches und ältere Angaben, Einfluss der Temperatur und der Stromdichte, Störungen durch Depolarisation. Zusammenhang der Form der Polarisationskurve mit Depolarisationserscheinungen, Depolarisation und Stromausbeute, Zusammenhang mit der Ladungsdauer, die normale Form der Polarisationsentladung, Zusammenhang der Polarisationsentladungen mit der Anwesenheit verschiedener Jonen an den Elektroden, Polarisationsentladungen an Metalldampfelektroden und kapillarelektrische Erscheinungen), der zweite Abschnitt mit den Ketten (Ketten mit geschmolzenen Chloriden, Bromiden und Jodiden, Ketten vom Typus des Daniell-Elementes, Konzentrationsketten, thermoelektrische Kraft, Legie-

rungspotentiale gegenüber geschmolzenen Salzen, das Brennstoffelement mit geschmolzenen Elektrolyten). „Elektromotorische Kraft und chemische Wärme (Freie Energie)" lautet die Ueberschrift des dritten Abschnittes, in welchem nach einer geschichtlichen Einleitung zunächst die Theorie gegeben und die Untersuchungen von L. Poincaré und W. Ostwald behandelt werden; daran anschliessend bespricht der Verfasser die Bestimmung der Aenderung der freien Energie bei der Bildung von Bleichlorid, Bleibromid, Silberchlorid, Silberbromid, Silberjodid, Zinkchlorid, Kadmiumchlorid und Kadmiumbromid, sodann die Ketten mit festen Stoffen und die Knallgasketten bei hohen Temperaturen. Der vierte und fünfte Abschnitt schliesslich handeln über die Zersetzungsspannung und die Ionentheorie.

Verfasser schliesst seine Betrachtungen mit der Schlussfolgerung, dass man für die Anwendung der Theorie der elektrolytischen Dissoziation auf feste und geschmolzene Elektrolyte eines erfolgreichen quantitativen Schrittes entbehrt. Von den beiden Methoden, welche man versuchsweise hierzu angewendet hat: Bestimmung der Ionenkonzentration durch Messung von elektromotorischen Kräften von Konzentrationsketten und Bestimmung von Ionenkonzentration aus elektromotorischen Kräften durch Vergleich mit wässerigen Lösungen, in denen die gleichen elektromotorischen Kräfte wirksam werden, sei die erstere bisher nicht brauchbar, die letztere habe wenigstens die Kühnheit eines gewaltsamen Analogieschlusses für sich. In qualitativer Hinsicht dürfte jedoch für die Anwendung der Theorie der elektrolytischen Dissoziation auf feste und geschmolzene Salze eine Reihe überzeugender und festliegender Gesichtspunkte gewonnen sein. Bis hart an die Grenze, wo das Neuland, das diese Anwendung erschliessen soll, beginnt, hat uns der Verfasser geführt. Jetzt fehlt nur noch einer, dem dieser grosse Wurf gelingt, dann wird der nächste Abschnitt in der Geschichte der Elektrolyse der geschmolzenen Salze beginnen.

95. Morck, E., Dr.-Ing. Theorie der Wechselstromzähler nach Ferraris'schem Prinzip und deren Prüfung an ausgeführten Apparaten. Mit 93 Abbildungen. 116 Seiten Grossoktav. Sonderausgabe aus der von Prof. Dr. Voit herausgegebenen Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1905. (Preis geb. Mk. 3.60).

Mit der fortschreitenden Entwicklung der Elektrotechnik, mit dem Enstehen grosser Zentralen für Erzeugung von Elektrizität und gleichzeitig mit dem gesteigerten Bedarf an elektrischem Licht und Energie entstanden als Bindeglied zwischen Produzenten und Konsumenten eine grosse Anzahl von Elektrizitätszählern. Für Wechselstrom hat sich der Induktionszähler nach Ferraris'schem Prinzip, dessen motorischer, beweglicher Teil ein Rotationskörper ist und durch Induktion in Drehung versetzt wird, sehr eingebürgert. Die augenfälligen Vorteile dieser Konstruktion, bedingt durch die Einfachheit des beweglichen Teiles gegenüber einer Komplikation durch ein Uhrwerk, bezw. durch einen Kommutatoranker, hinsichtlich Zweckmässigkeit und billigem Herstellungspreis, haben nur dann Wert, wenn nachgewiesen ist, dass sich ein solches Instrument in Bezug auf Genauigkeit der Angaben und Grösse des Eigenverbrauches nicht wesentlich ungünstiger verhält als die übrigen Instrumente.

Die vorliegende Arbeit hat nun den Zweck, das Verhalten dieses Zählers unter verschiedenartigen Betriebsbedingungen und seine Theorie darzustellen. Die sehr eingehenden und sorgfältig durchgeführten Versuche sind im Laboratorium der Technischen Hochschule Berlin ausgeführt. Verfasser stellt das Ergebnis der praktischen Untersuchungen etc. wie folgt zusammen. Ist ein Zähler für ein Netz mit bestimmter Spannung, Periodenzahl und Kurvenform geeicht, so besitzt er für die vorkommenden Schwankungen in dem Netz grosse Genauigkeit der Angaben.

Die Untersuchungen der Zähler waren im Interesse des allgemeinen Verhaltens der Instrumente ausserordentlich weit über die praktischen Grenzen der Schwankungen der Periodenzahl, Spannung und des Leistungsfaktors ausgeführt. Insbesondere kommt eine derartig spitze Kurvenform des Wechselstromes, wie sie teilweise, um den Einfluss der Kurvenform klarzulegen, verwendet wurde und sehr starke Fehler ergab, in der Praxis nicht vor.

Die Genauigkeit der Zählerangaben im Verein mit dem geringen Eigenverbrauch und der Eigenschaft, dass der motorisch bewegliche Teil nur aus einer soliden Scheibe oder Zylinder besteht, sichern dem Wechselstromzähler nach Ferraris'schem Prinzip die erste Stelle unter allen Instrumenten zum Messen des Verbrauches in Wechselstromkreisen.

Bücherregister.

Ferner sind bei der Redaktion noch die nachstehend aufgezählten Bücher eingelaufen. Die Redaktion behält sich die Besprechung derselben für spätere Hefte vor.

a) Beck, Wilhelm, Ingenieur. Die Elektrizität und ihre Technik. Eine gemeinverständliche Darstellung der physikalischen Grundbegriffe und der praktischen Anwendung der Elektrizität. Siebente vollständig umgearbeitete Auflage. Sechzigstes bis siebenzigstes Tausend. Mit 1259 Abbildungen und 34 Tafeln, sowie drei zerlegbaren Modellen neuester Konstruktion nebst ausführlichen Erläuterungen. 1760 Seiten Grossoktav. Verlag von Ernst Wiest Nachf. G. m. b. H. Leipzig 1906. (Drei elegant gebundene Bände à Mk. 15.—, zusammen Mk. 45.—.)

b) H. Birrenbach, Diplom-Ingenieur, Theorie und Anwendung des elektrischen Bogenlichtes. Mit 266 Abbildungen. 350 Seiten Oktav. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover 1903. (Preis geb. Mk. 9.—).

c) Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. Fünfte, vollständig neubearbeitete Auflage in zwei Bänden. Zweiter Band L bis Z. 1052 Seiten Text. Mit 1000 Textabbildungen, 65 Bildertafeln, darunter 10 bunte, 210 Karten und Nebenkarten, sowie 27 Textbeilagen. Verlag von F. A. Brockhaus, Leipzig 1906. (Preis geb. Mk. 12.—.)

d) Eichhorn, Dr. Gustav. Die moderne drahtlose Telegraphie: Demonstrations-Vortrag. Mit 11 Abbildungen. 27 Seiten Grossoktav. Heft 24 der Technischen Mitteilungen (Eisenbahnwesen, Elektrotechnik, Bau- und Ingenieurwissenschaften.) Verlag des Art. Institut Orell Füssli, Zürich 1906. (Preis brosch. Mk. 1.—.)

e) Löwy, Josef, Ingenieur. Das Elektromobil und seine Behandlung. Mit 69 Abbildungen im Text, 124 Seiten Taschenbuchformat. Band 16 von Küsters Autotechnischer Bibliothek. Verlag von Richard Carl Schmidt & Co. (G. Schönfeld's Veragsbuchhandlung). Leipzig 1906. (Preis geb. Mk. 2.80.)

Sachregister.

Die nicht eingeklammerten Zahlen bedeuten die Referatnummern [im Teil I], die eingeklammerten ( ) Zahlen bedeuten die laufenden Nummern im Literaturnachweis [im Teil II].

A.

C.

D.

E.

F.

G.

I.

L.

M.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

W.

Digitized by Google